

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

## CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

ACEPTABILIDAD DEL BAGAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y TAMO DE CEBADA EN BLOQUES NUTRICIONALES COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN COBAYOS DE ENGORDE (Cavia porcellus) EN LA GRANJA LA PRADERA-CHALTURA.

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

#### **AUTORES:**

IMBA CHONTASI EDISON GERMÁN TALLANA CHIMARRO LILIANA MARISOL

### **DIRECTOR:**

Dr. AMADO AYALA

Ibarra – Ecuador

2011

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

ACEPTABILIDAD DEL BAGAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y TAMO DE CEBADA EN BLOQUES NUTRICIONALES COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN COBAYOS DE ENGORDE (Cavia porcellus) EN LA GRANJA LA PRADERA-CHALTURA.

Tesis presentada por El Sr. Imba Chontasi Edison Germán la Srta. Tallana Chimarro Liliana Marisol y como requisito previo para optar el Título de Ingeniero Agropecuario. Luego de haber revisado minuciosamente, damos fe de que las observaciones y sugerencias emitidas con anterioridad han sido incorporadas satisfactoriamente al presente documento.

Dr. Amado Ayala **DIRECTOR** 

Ing. Carlos Arcos
ASESOR

Ing. Oscar Rosales **ASESOR** 

Ing. Gladys Yaguana **ASESORA** 

Ing. Raúl Barragán M.Sc **BIOMETRISTA** 

# **PRESENTACIÓN**

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, corresponde exclusivamente a sus autores; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica del Norte, exclusivamente a la Escuela de Ingeniera Agropecuaria.

El presente trabajo se lo realizó con la finalidad de que sirva de material de apoyo para la comunidad y en especial para los productores de cobayos del país.

Liliana Marisol Tallana Chimarro

Edison Germán Imba Chontasi

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

# AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

# A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

# 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO 1                          |                                       |                                            |           |  |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|--|
| CÉDULA DE                                    | 171747375-3                           |                                            |           |  |
| IDENTIDAD:                                   |                                       |                                            |           |  |
| APELLIDOS Y                                  | IMBA CHONTA                           | IMBA CHONTASI EDISON GERMÁN                |           |  |
| NOMBRES:                                     |                                       |                                            |           |  |
| DIRECCIÓN                                    | Pedro Moncayo –                       | Tabacundo, calle Pacífi                    | co Proaño |  |
| EMAIL:                                       | gedimb@hotmail.                       |                                            |           |  |
| TELÉFONO FIJO:                               | 2232728                               | TELÉFONO                                   | 099432626 |  |
|                                              |                                       | MÓVIL:                                     |           |  |
|                                              | DATOS DE O                            | CONTACTO 2                                 |           |  |
| CÉDULA DE                                    | 171929100-5                           |                                            |           |  |
| IDENTIDAD:                                   |                                       |                                            |           |  |
| APELLIDOS Y                                  | TALLANA CHIN                          | MARRO LILIANA MA                           | RISOL     |  |
| NOMBRES:                                     |                                       |                                            |           |  |
| DIRECCIÓN                                    | Ţ.                                    | Cayambe-Barrio la Buena Esperanza-Cangahua |           |  |
| EMAIL:                                       | Lilimar0804@hot                       |                                            |           |  |
| TELÉFONO FIJO:                               | 2110653                               | TELÉFONO                                   | 093763128 |  |
|                                              | MÓVIL:                                |                                            |           |  |
| ,                                            |                                       | E LA OBRA                                  | ~         |  |
| TÍTULO: ACEPTABILIDAD DEL BAGAZO DE CAÑA,    |                                       |                                            | - ,       |  |
|                                              |                                       | E MAÍZ Y TAMO                              |           |  |
|                                              |                                       | UTRICIONALES CO                            |           |  |
|                                              | DEL MAÍZ EN COBAYOS DE ENGORDE (Cavia |                                            |           |  |
| porcellus) EN LA GRANJA LA PRADERA-CHALTURA. |                                       |                                            |           |  |
| AUTORES:                                     | IMBA CHONTASI EDISON GERMÁN           |                                            |           |  |
|                                              | TALLANA CHIMARRO LILIANA MARISOL      |                                            |           |  |
| FECHA: 2011 – 7 - 06                         |                                       |                                            |           |  |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO                  |                                       |                                            |           |  |
| PROGRAMA:                                    | x PREGRADO POSGRADO                   |                                            |           |  |
| TÍTULO POR EL QU                             | QUE   INGENIERÍA AGROPECUARIA         |                                            |           |  |
| OPTA:                                        |                                       |                                            |           |  |
| DIRECTOR: Dr. AMADO AYALA                    |                                       |                                            |           |  |

### 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, IMBA CHONTASI EDISON GERMÁN, con cédula de identidad Nro. 171747375-3 y TALLANA CHIMARRO LILIANA MARISOL con cédula de identidad Nro. 171929100-5; en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Lay de Educación Superior Artículo 143.

#### 2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 14 de Junio del 2011

#### LOS AUTORES:

#### **ACEPTACIÓN:**

Edison Imba Liliana Tallana

C.C: 171747375-3 C.C: 171929100-5

Esp. Ximena Vallejo

JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



# CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, IMBA CHONTASI EDISON GERMÁN, con cédula de identidad Nro. 171747375-3 y TALLANA CHIMARRO LILIANA MARISOL con cédula de identidad Nro. 171929100-5; manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominada "ACEPTABILIDAD DEL BAGAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y TAMO DE CEBADA **BLOOUES** NUTRICIONALES COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN COBAYOS DE ENGORDE (Cavia porcellus) EN LA GRANJA LA PRADERA-CHALTURA", que ha sido desarrolla para optar por el título de Ingeniero Agropecuario en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

Edison Imba Liliana Tallana

**C.C.:** 171747375-3 **C.C.:** 171929100-5

Ibarra, 14 de Junio del 2011

#### Formato del Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN

Fecha:

**IMBA CHONTASI, EDISON GERMÁN.** Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*cavia porcellus*) en la granja la Pradera-Chaltura TRABAJO DE GRADO. Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria Ibarra. EC. Junio 2011. 100 p. anex., diagr., hojas com. Es.

TALLANA CHIMARRO, LILIANA MARISOL. Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*cavia porcellus*) en la granja la Pradera-Chaltura TRABAJO DE GRADO. Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria Ibarra. EC. Junio 2011. 100 p. anex., diagr., hojas com. Es.

**DIRECTOR**: *Ayala*, *Amado*. La investigación se realizó en la Granja la "Pradera", propiedad de la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la parroquia de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. De las variables evaluadas el mejor incremento de peso y el mayor consumo de alimento se obtuvo con la harina de bagazo de caña, con respecto la conversión alimenticia y rendimiento a la canal el mejor índice y porcentaje se logró con la harina de rastrojo de maíz, en el análisis organoléptico de la carne los tratamientos con mayor preferencia por los panelistas fueron los alimentados con bloques nutricionales a base de tamo de cebada.

Fecha: 7-06-2011.

f) Dr. AMADO AYALA

# **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Técnica del Norte y en especial a los docentes de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria, por sus enseñanzas y experiencias compartidas en las aulas.

Al **Dr. Amado Ayala** Director de esta tesis por su apoyo, sus consejos y conocimientos brindados, durante la realización de la investigación y la culminación de la tesis.

A nuestros asesores, Ing. **Gladys Yaguana**, Ing. **Carlos Arcos** y al Ing. **Oscar Rosales**, por compartirnos sus conocimientos y su predisposición, antes y durante la redacción de la Tesis.

Al Dr. Alfredo Merino presidente de la Fundación Brethren y Unida por facilitarnos las instalaciones y equipos de molienda para la transformación de la materia prima.

Al Ing. Richard Albuja administrador de la Granja La Pradera por facilitarnos las instalaciones para el desarrollo de la fase de campo.

A nuestros amigos y compañeros por brindarnos su apoyo y amistad.

Liliana y Edison

# **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación se lo dedico a DIOS por guiarme en mi vida diaria y por darme la fortaleza para cumplir uno de mis anhelos.

Con mucho amor a mis padres **Luis** y en especial a mi madre **Ermelinda** al ser más bueno, maravilloso que DIOS me dio ya que por ella y todos sus esfuerzos durante estos años de estudioso pude llegar a culminar esta etapa de mi vida.

A mi hermano **Oscar Iván** que siempre estuvo a mi lado apoyándome gracias por todo.

A mi abuelita María quien fue como una segunda madre por todos sus consejos, su apoyo incondicional.

A mis tíos y tías que siempre estuvieron a mi lado apoyándome día tras día.

A mis primos y primas que con su alegría me daban la fuerza para seguir adelante.

A todos mis amigos por brindarme su amistad.

Liliana Marisol Tallana Chimarro

# **DEDICATORIA**

Este trabajo quiero compartirlo con el ser celestial que con su infinito amor y compasión me permite ver la luz del sol cada mañana.

Con mis padres **Fermín Imba** y **María Alegría Chontasi** quienes han sabidos encaminarme por el sendero del bien con sus sabios consejos, por su cariño y apoyo incondicional en los buenos y malos momentos que han marcado mi vida, permitiéndome llegar exitosamente a cada una de mis metas planteadas, esto se los devuelvo como el regalo a su esfuerzo y sacrificio.

Con mis hermanas y hermanos Gimena, Nelly, Elizabeth, Segundo, Patricio, Ramiro y Amílcar. Gracias por su apoyo moral me ayudaron mucho para crecer como persona.

Y en especial con el ser maravilloso que alegra mi vida con su inocencia y cariño dejándome huellas imborrables dentro de mi mente y corazón **Milagritos**Cachipuendo

A mis amigos y compañeros Patricio Taboada, Liliana Tallana, René Guatemal, Edison Remache, Miguel Tutillo, Diego Quelal, María Fernanda Tirira, Marcos Vargas y Juan Carlos Farinango con quienes he compartido momentos gratos en el trascurso de esta maravillosa etapa estudiantil.

Edison Germán Imba Chontasi

# **ÍNDICE GENERAL**

|                                       | Páginas |
|---------------------------------------|---------|
| PRESENTACIÓN                          | i       |
| AGRADECIMIENTO                        | iv      |
| DEDICATORIA                           | V       |
| ÍNDICE GENERAL                        | vii     |
| ÍNDICE DE CUADROS                     | X       |
| ÍNDICE DE GRÁFICO                     | xi      |
| ÍNDICE DE FIGURA                      | xi      |
| ÍNDICE DE ANEXOS                      | xi      |
| ÍNDICE DE MATRICES                    | xii     |
| ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS                 | xii     |
| CAPITULO I                            |         |
| 1. I NTRODUCCIÓN                      | 1       |
| 1.1PROBLEMA.                          | 1       |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN                     | 2       |
| 1.30BJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS    | 2       |
| 1.4HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN         | 2       |
| CAPÍTULO II                           |         |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA             |         |
| 2.1 GENERALIDADES                     | 3       |
| 2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUY | 4       |
| 2.3 MORFOLOGÍA DEL CUY                | 4       |
| 2.3.1Cabeza                           | 4       |
| 2.3.2 Cuello                          | 5       |
| 2.3.3 Cuerpo                          | 5       |
| 2.3.4 Abdomen                         | 5       |
| 2.3.4 Extremidades.                   | 5       |
| 2.4 FILIAL ZOLÓGICA                   | 5       |
| 2.4.1 Taxonomía del cuy.              | 6       |
| 2.5 FISIOLOGÍA DEL CUY                | 6       |
| 2.6 ALIMENTACIÓN                      | 7       |
| 2.6.1 Requerimientos alimenticios.    | 7       |
| 2.7 NECESIDADES NUTRITIVAS.           | 9       |
| 2.7.1 Proteínas.                      | 10      |
| 2.7.2 Energía                         | 11      |
| 2.7.3 Fibra                           | 11      |
| 2.7.4 Grasa                           | 12      |
| 2.7.5 Minerales                       | 13      |
| 2.7.6 Vitaminas                       | 13      |
| 2.7.7 Agua                            | 14      |
| =-/-/ + +=000                         | 4 1     |

| 2.7.8 Cantidad de alimento que consume          |
|-------------------------------------------------|
| 2.8 ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL                 |
| 2.9 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS RESIDUOS DE  |
| COSECHA                                         |
| 2.9.1 Fibra                                     |
| 2.10 BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR                |
| 2.11 RESIDUOS DEL CULTIVO DE MAÍZ               |
| 2.12 TAMO DE CEBADA.                            |
| 2.13 MELAZA.                                    |
| 2.14 ÚREA                                       |
| 2.15 MINERALES.                                 |
| 2.16. AFRECHILLO.                               |
| 2.17 TORTA DE SOYA                              |
| 2.18 ALFARINA                                   |
| 2.19 CARBONATO DE CALCIO                        |
| 2.20 BLOQUES NUTRICIONALES                      |
| 2.20.1 Tipos de bloques                         |
| 2.20.2 Componentes de los bloques nutricionales |
| 2.21 ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES   |
| CAPITULO III                                    |
| 3.MATERIALES Y MÉTODOS                          |
| 3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO         |
| 3.1.1 Ubicación Geográfica.                     |
| 3.1.2 Características Climáticas.               |
| 3.2 MATERIALES, EQUIPOS e INSUMOS               |
| 3.3MÉTODO                                       |
| 3.3.1 Factores en estudio.                      |
| 3.3.2 Tratamientos.                             |
| 3.3.3 Diseño experimental.                      |
| 3.3.4 Características del experimento.          |
| 3.3.5 Análisis estadístico                      |
| 3.3.6 VARIABLES EVALUADAS                       |
| 3.3.6.1 Ganancia de peso.                       |
| 3.3.6.2 Consumo de alimento                     |
| 3.3.6.3 Conversión alimenticia.                 |
| 3.3.6.4 Rendimiento a la canal                  |
| 3.3.5 Análisis Organoléptico                    |
| 3.4 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO           |
| 3.4.1 Cantidad de materia prima que se utilizó  |

# **CAPITULO IV**

# 4. RESULTADOS

| 4.1 Ganancia de peso. 4.2 Consumo de alimento. 4.3 Conversión alimenticia. 4.4 Rendimiento a la canal. 4.5 Análisis organoléptico.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 39<br>42<br>44<br>47<br>49                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| CAPÍTULO V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
| DISCUSIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 59                                                            |
| CAPÍTULO VI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
| 5.CONCLUSIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                                                             |
| CAPÍTULO VII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |
| 6.RECOMENDACIONESCAPÍTULO VIII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6.                                                            |
| 7.Evaluación del Impacto Ambiental de la investigación. 7.1 Tema. 7.2 Objetivos. 7.2.1 Objetivo General. 7.2.2 Objetivos Específicos. 7.3 MARCO LEGAL. 7.4 Leyenda. 7.5 Calificación. 7.6 Área de influencia directa (AID). 7.7 Área de influencia indirecta (AII). 7.8 Caracterización del ambiente. 7.9 Evaluación del Impacto. 7.10 Jerarquización de impactos. 7.11 Conclusiones del Impacto Ambiental. | 6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>6:<br>7 |
| CAPÍTULO IX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
| 8. RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7.                                                            |
| CAPÍTULO X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
| 9.SUMMARY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7:                                                            |

# CAPÍTULO XI

| 10. BIBLIOGRAFÍA                                                               | 77      |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|
| ÍNDICE DE CUADROS                                                              |         |
| Cuadro 1. Cantidades de nutrientes requeridos por cuyes                        | 8       |
| Cuadro2. Requerimientos Vitamínicos                                            | 8       |
| Cuadro3. Requerimientos Vitarinicos  Cuadro3. Requerimientos Minerales         | 9       |
| <u>*</u>                                                                       | 9<br>18 |
| Cuadro 4. Composición nutricional del bagazo de caña                           | 10      |
| Cuadro 5. Proporción de los diferentes componentes de una planta de            | 19      |
| maíz                                                                           | 20      |
| Cuadro 6.Composicion nutricional del rastrojo de maíz                          |         |
| Cuadro 7. La composición de la cebada                                          | 21      |
| Cuadro 8. Diferentes ingredientes y proporciones que pueden integrar la        |         |
| composición de los bloques multinutricionales                                  | 26      |
| Cuadro 9.Los materiales equipos e insumos utilizados en la                     |         |
| investigación                                                                  | 31      |
| Cuadro 10. Tratamientos evaluados                                              | 32      |
| Cuadro 11. Esquema del ADEVA                                                   | 33      |
| Cuadro12. Cantidad de materia prima                                            | 37      |
| Cuadro 13: Medias de tratamientos para la ganancia de peso                     | 39      |
| Cuadro14: Medias de los factores para la ganancia de peso                      | 39      |
| Cuadro 15: Análisis de varianza para la ganancia de peso.                      | 39      |
| Cuadro 16: Prueba de Duncan 5% para tratamientos consumo de                    |         |
| alimento                                                                       | 40      |
| <b>Cuadro 17</b> : Prueba de Tukey al 5% para las harinas consumo de alimento. | 40      |
| Cuadro 18: Prueba de DMS 5% para los porcentajes consumo de                    |         |
| alimento                                                                       | 41      |
| Cuadro 19: Medias de tratamientos para el consumo de alimento                  | 42      |
| Cuadro 20: Medias de los factores para el consumo de alimento                  | 42      |
| Cuadro 21: Análisis de Varianza para el consumo de alimento                    | 42      |
| Cuadro 22: Prueba de Duncan 5% para tratamientos consumo de                    | 72      |
| alimento                                                                       | 43      |
| Cuadro 23: Prueba de Tukey al 5% para las harinas consumo de                   | 73      |
| · · ·                                                                          | 43      |
| alimento.                                                                      | 43      |
| Cuadro 24: Prueba de DMS 5% para los porcentajes consumo de                    | 12      |
| alimento                                                                       | 43      |
| Cuadro 25: Medias de tratamiento para la conversión alimenticia                | 44      |
| Cuadro 26: Medias de los factores para la conversión alimenticia               | 45      |
| Cuadro 27: Análisis de varianza para la conversión alimenticia                 | 45      |
| Cuadro 28: Prueba de Duncan 5% para tratamientos conversión                    |         |
| alimenticia                                                                    | 45      |
| Cuadro 29: Prueba de Tukey al 5% para las harinas conversión                   |         |
| alimenticia                                                                    | 46      |
| Cuadro 30: Prueba de DMS 5% para los porcentajes conversión                    |         |
| alimenticia                                                                    | 46      |
| Cuadro 31: Medias de tratamientos para el rendimiento a la canal               | 47      |

| Cuadro 32: Medias de los factores para el rendimiento a la canal              | 47 |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 33: Análisis de varianza para el rendimiento a la canal                | 47 |
| <b>Cuadro 34:</b> Prueba de Duncan 5% para tratamientos para el rendimiento a |    |
| la canal                                                                      | 48 |
| Cuadro 35: Prueba de Tukey al 5% para las harinas rendimiento a la            |    |
| canal                                                                         | 48 |
| Cuadro 36: Prueba de DMS 5% para los porcentajes rendimiento a la             |    |
| canal                                                                         | 48 |
| <b>Cuadro 37</b> : Valoración de las características Color                    | 50 |
| Cuadro 38: Datos ranqueados, características Color                            | 50 |
| Cuadro 39: Valoración característica Olor                                     | 51 |
| Cuadro 40: Datos ranqueados característica Olor                               | 52 |
| Cuadro 41: Valoración característica Sabor                                    | 53 |
| Cuadro 42: Datos ranqueados característica Sabor.                             | 53 |
| Cuadro 43: Valoración característica Textura.                                 | 54 |
| Cuadro 44: Datos ranqueados característica Textura.                           | 55 |
| Cuadro 45: Valoración característica Grasosidad                               | 56 |
| Cuadro 46: Datos ranqueados característica Grasosidad                         | 56 |
| Cuadro 47: Valoración característica Dureza.                                  | 57 |
| Cuadro 48: Datos ranqueados característica Dureza.                            | 58 |
| T                                                                             |    |
| ÍNDICE DE GRÁFICO                                                             |    |
| GRÁFICO 1. Ubicación del ensayo                                               | 30 |
| <b>322220 20 20 00.000 00 00.000</b>                                          |    |
| ÍNDICE DE FIGURAS                                                             |    |
| Figura 1: Interacción de la ganancia de peso                                  | 41 |
| <b>8</b>                                                                      |    |
| Figura 2: Interacción del consumo de alimento.                                | 44 |
| Figura 3: Interacción de la conversión alimenticia                            | 46 |
| Figura 4: Interacción del rendimiento a la canal                              | 49 |
| Figura 5: Característica Color.                                               | 51 |
| Figura 6: Característica Olor.                                                | 52 |
| Figura 7: Característica Sabor.                                               | 54 |
| Figura 8: Característica textura.                                             | 55 |
| Figura 9: Característica Grasosidad.                                          | 57 |
| Figura 10: Característica Dureza.                                             | 58 |
| 1 iguita 10. Curactoristica Daroza                                            | 50 |
| ÍNDICE DE ANEXOS                                                              |    |
| INDICE DE MILEMON                                                             |    |
| FORMULACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES.                                         |    |
| ANEXO 1: Formulación del bloque nutricional con el 10 % de harina de          |    |
| bagazo de caña de azúcar                                                      | 80 |
| ANEXO2: Formulación del bloque nutricional con el 20 % de harina de           | 50 |
| bagazo de caña de azúcar                                                      | 80 |
| ANEXO 3: Formulación del bloque nutricional con el 10 % de harina de          | 00 |
| rastrojo de maíz                                                              | 81 |
|                                                                               | 01 |
| <b>ANEXO 4:</b> Formulación del bloque nutricional con el 20 % de harina de   |    |

| rastrojo de maíz                                                     | 81 |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| ANEXO 5: Formulación del bloque nutricional con el 10 % de harina de |    |
| tamo de cebada                                                       | 82 |
| ANEXO 6: Formulación del bloque nutricional con el 20 % de harina de |    |
| tamo de cebada                                                       | 82 |
| ANEXO 7: Medias del aumento de peso de los cuyes                     | 83 |
| ANEXO 8: Medias del consumo de alimento                              | 83 |
| ANEXO 9: Medias de la conversión alimenticia                         | 84 |
| ANEXO 10: Medias del rendimiento a la canal                          | 84 |
| ANEXO 11: Prueba para la degustación de la carne de cuy              | 85 |
| ANEXO 12: Costo de producción del T1                                 | 8  |
| ANEXO 13: Costo de producción del T2                                 | 88 |
| ANEXO 14: Costo de producción del T3                                 | 89 |
| ANEXO 15: Costo de producción del T4                                 | 9( |
| ANEXO 16: Costo de producción del T5                                 | 9  |
| ANEXO 17: Costo de producción del T6                                 | 92 |
| ANEXO 18: Costo total de Bloques nutricionales                       | 92 |
| $\mathbf{T}$                                                         |    |
| ÍNDICE DE MATRICES                                                   |    |
| MATRIZ 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES                     | 69 |
| MATRIZ 2. VALORACIÓN DE IMPCTOS AMBIENTALES                          | 70 |
|                                                                      | •  |
| ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS                                                |    |
|                                                                      |    |
| RECOLECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA                                      |    |
| Foto 1. Recolección del bagazo de caña                               | 94 |
| Foto 2.Recolección del rastrojo de maíz                              | 9  |
| Foto 3. Recolección del tamo de cebada                               | 9  |
|                                                                      |    |
| SECADO                                                               |    |
| Foto 4. Secado del bagazo de caña                                    | 94 |
| Foto 5. Secado del rastrojo de maíz                                  | 9: |
| Foto 6. Secado del tamo de cebada                                    | 9: |
| MOLIENDA                                                             |    |
| Foto 7.Harina de bagazo de caña                                      | 9. |
| Foto 8. Harina de rastrojo de maíz.                                  | 9. |
| Foto 9. Harina de tamo de cebada                                     | 9  |
| ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES                                 |    |
| INGREDIENTES                                                         |    |
| Foto 10. Tipo de harinas                                             | 9  |
| Foto 11. Torta de soya.                                              | 9  |
| Foto 12. Alfarina.                                                   | 9  |
| Foto 13. Sal mineral.                                                | 9  |
| Foto 14. Afrechillo de trigo.                                        | 9  |
| Foto 15. Carbonato de calcio.                                        | 9  |
| Foto 16. Úrea                                                        | 9  |
| Foto 17. Mezcla de los ingredientes                                  | 9  |
| 1 010 1 / . 1410Z010 do 105 ingredientes                             |    |

| Foto 18.Preparación                                   |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| Foto 19. Secado                                       |  |
| Foto 20. Enfundado                                    |  |
| PREPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN                         |  |
| Foto 21.Desinfección                                  |  |
| Foto 22.Cama                                          |  |
| Foto 23. Identificación de pozas                      |  |
| ALIMENTACIÓN                                          |  |
| Foto 24. Periodo de adaptación                        |  |
| Foto 25. Fase de engorde                              |  |
| Foto 26. Registro de peso                             |  |
| Foto 27. Peso de los Bloques nutricionales consumidos |  |
| CONTROL DE PARASITOS EXTERNOS                         |  |
| Foto 28.Control de piojos                             |  |
| Foto 29. Control de sarna                             |  |
| Foto 30. Fármacos utilizados                          |  |
| Foto 31.Limpieza de cama                              |  |
| Foto 32. Faenamiento                                  |  |
| PRUEBA ORGANOLÉPTICA                                  |  |
| Foto 33. Cocción al vapor                             |  |
| Foto 34. Ubicación de los tratamientos                |  |
| Foto 35. Degustación                                  |  |

# CAPÍTULO I

#### 1. INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes en el Ecuador es, en general, una actividad rural de la serranía ecuatoriana; y, en pequeña escala existe explotaciones en determinadas provincias. A más de ser la principal fuente de alimentación familiar, especialmente en festividades domésticas como en las comunitarias, proporciona ingresos económicos a la familia a través del proceso de comercialización.

La crianza que se practica es tradicional y sin tecnificación debido a que las investigaciones realizadas en el país para mejorar la explotación de cuyes no han sido transferidas a las comunidades campesinas, quienes constituyen la mayor parte de los criadores de cobayos. El resultado es una producción deficiente de animales, tanto en calidad, como en cantidad.

Los balanceados para la alimentación de los cobayos son antieconómicos para los productores; sin embargo, para realizar un balanceado casero con maíz que es la materia prima que tiene el balanceado comercial, resulta desfavorable por no tener en cantidad suficiente, además el costo es alto, y no se encuentra fácilmente en el mercado por ello se buscó un remplazo de la materia prima con materiales del entorno que son subproductos del campo; bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada.

La alimentación de los cuyes es muy versátil ya que se puede utilizar insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos, permitiendo aprovechar de mejor manera los distintos residuos de cosecha.

La crianza de los cuyes es importante por cuanto representa un gran potencial desarrollo para aquellas familias del sector rural que disponen de poco espacio para criar otras especies mayores.

La presente investigación tuvo como finalidad formular una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra suministrando únicamente forraje, a pesar de que los cobayos tienen gran capacidad de consumo. Los restos de cosechas pueden remplazar materias primas para la elaboración de alimentos nutricionales.

Los residuos de las cosechas de los diferentes cereales son ricos en fibra y pueden ser aprovechados en la elaboración de bloques nutricionales especialmente en la época seca, cuando falta forraje.

Una de las tecnologías que han sido probadas para mejorar la utilización de los recursos fibrosos es la elaboración de bloques nutricionales ya que tiene la ventaja, de que el productor pueda alterar la composición del bloque nutricional para favorecer las necesidades de alimentación de los animales.

Los bloques nutricionales constituyen una tecnología para la fabricación de alimentos sólidos y que contienen una alta concentración de energía, proteína y minerales.

El objetivo general ;determinar la aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*); y los objetivos específicos; evaluar la fuente de fibra más óptima para la ganancia de peso ; analizar qué tratamiento tienen mayor palatabilidad en el consumo de alimento; determinar el tratamiento con mejor conversión alimenticia ;establecer qué fuente brinda mayor rendimiento a la canal y realizar el análisis organoléptico de la carne.

Las hipótesis planteadas fueron las siguientes: Hipótesis nula (Ho), la utilización de la fibra en bloques nutricionales tiene influencia en la ganancia de peso en cobayos, la hipótesis alternativa (Ha), la utilización de la fibra en bloques nutricionales no tiene influencia en la ganancia de peso en cobayos.

#### **CAPITULO II**

#### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 GENERALIDADES

La producción de cuyes en el Ecuador es en general una actividad rural de la sierra, donde predomina el sistema familiar de producción de carne, pero, para un auto consumo, con niveles de producción muy bajos. Actualmente se nota un interés cada vez más creciente por la formación de explotaciones comerciales, toda vez que esta especie es una de las rentables (Usca, 1998).

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace alrededor de 300 años antes de Cristo, porque el hombre ya se alimentaba con la carne de este roedor. La población nacional de cuyes alrededor del año de 1990 se estimó en 20'000.000 de animales, la misma que ha tenido un incremento lento debido a la falta de un soporte técnico y recursos económicos.

La explotación de cuyes es una buena perspectiva para la producción de proteína animal de excelente valor biológico, para cualquier zona minifundista del país, ya que su producción no es muy costosa y además de proporcionar una exquisita carne, puede proporcionar entradas económicas muy favorables. Un estudio sobre sistemas de comercialización determina que el 6% de la población de cuyes es vendida directamente, por el productor en la plaza, el 54% es captado por los negociantes o intermediarios, el 26% se consume a nivel familiar y el 14% se destina a la reproducción. Los intermediarios o negociantes venden a los asaderos el 44 %, mientras el 10% lo vuelven a vender en el mercado.

Según las costumbres tradicionales, el 90% de las explotaciones de cuyes permanecen en las cocinas con pisos de tierra, donde la sanidad constituye un factor limitante de la producción no se hace desinfección en los sitios donde permanecen los animales y la ventilación es deficiente. Muchas de la causas de la mortalidad ocurren especialmente en animales recién nacidos, debido a la falta de espacio, y la falta de un manejo adecuado del alimento, porque hay mezcla de

animales de diferentes edades y de los dos sexos; esta situación es muy común en la mayor parte en las explotaciones a nivel familiar.

#### 2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUY

Es poco lo que se conoce referente al comportamiento de los animales dentro de lotes, a pesar que dentro de este lote; habrá un animal que predomine sobre todos por lo tanto empezarán las peleas y se tendrá como resultado un rendimiento bajo debido a las múltiples heridas que presentan, además existirá pobres índices de conversión y un crecimiento lento (Usca, 1998).

Como una forma de dar solución a este comportamiento principalmente de los machos se considera la castración mismo que se puede realizar mediante métodos tradicionales, métodos quirúrgicos y método químico (ácido Láctico).

Cuando los animales se cambian de una poza a otra, se rompe la estructura social, se presenta para la producción fuertes riñas que en algunos casos son causas de la muerte. Estos casos se presentan en las hembras con menos intensidad que en los lotes conformados por los machos.

Por lo general el cuy se caracteriza por ser de carácter nervioso y que responde inmediatamente a cualquier ruido extraño, sin embargo se acostumbra con relativa facilidad al manejo frecuente y a las personas que realizan este manejo. La prolificidad varía en función del número de partos, entre líneas y por las labores de manejo que realiza el criador.

#### 2.3. MORFOLOGÍA DEL CUY

#### **2.3.1.** La cabeza

La cabeza, es relativamente grande con relación al volumen de su cuerpo de forma cónica y de longitud variable en función del tipo de animal o de la línea, las orejas de diferente tamaño, existiendo también animales con ausencia completa del pabellón. Los ojos grandes y redondos de color negro o rojo, desprovistos de cejas y de pestañas. El hocico cónico, con fosas nasales y ollares pequeños y sin pelo, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero. Sus incisivos

alargados con curvatura hacia adentro, que crecen continuamente, no tiene caninos y sus molares son amplios (Usca, 1998).

#### **2.3.2.** El cuello

Salinas (2002), menciona que el cuello no se diferencia, es corto y ancho, musculoso y bien unido al cuerpo y conformado por siete vertebras, de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

### 2.3.3. Cuerpo

De forma cilíndrica y está conformada por trece vertebras dorsales que sujetan a un par de costillas cada una, siendo las tres últimas flotantes.

#### **2.3.4. Abdomen**

Tiene como base anatómica a las siete vertebras lumbares, es de gran volumen y capacidad y está en función del tipo o línea de animal.

#### 2.3.5. Extremidades

Son en general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos miembros terminan en dedos provistos de uñas grandes y gruesas. El número de dedos varía desde tres para los miembros posteriores y de cuatro para los miembros anteriores, pero también se puede encontrar animales con un número superior al indicado y es de característica de los animales criollos.

## 2.4. FILIAL ZOLÓGICA

Es importante conocer la clasificación zoológica de un animal, para establecer las relaciones con especies similares, revelando su ascendencia o procedencia biológica. La especie es considerada la unidad de la clasificación animal, todos los animales de la misma "clase" pertenecen a la misma especie. Las especies relacionadas constituyen un género. Los géneros similares se combinan para formar una familia (Biblioteca agropecuaria, 1999).

# 2.4.1. Taxonomía del cuy

Reino: Animal

Subreino: Metazoos

Tipo: Vertebrados

Clase: Mamíferos

Subclase: Placentarios

Orden: Roedores

Suborden: Hystricomorfos

Familia: Cavidae

Género: Cavia

Especie: Cavia porcellus.

Fuente: (Terranova, 2001)

### 2.5. FISIOLOGÍA DEL CUY

Biblioteca agropecuaria (1999), afirma que en condiciones de salud perfecta, los cuyes presentan en sus actividades vitales funcionamiento que se llaman normal, revelado por signos vitales, que ahora se resumen.

# Tiempo de vida:

Promedio 6 años

Máximo 8 años

Vida productiva:

Conveniente 18 meses

Probable 4 años.

Ciclo estral 16 días

Inicio reproductivo machos 120 días

Inicio reproductivo hembras 90 días

Madurez sexual 70 días

Edad al destete 15 días

Gestación 67 días.

#### 2.6. ALIMENTACIÓN

Aldana (1995), indica para producir cualquier explotación de cobayos se necesita una nutrición balanceada, en la producción de cuyes la alimentación representa el 75 al 80% de los gastos de la explotación.

A este animal se le suministran los peores forrajes de la granja porque su habilidad para consumo es mayor que la de otros herbívoros. Debido a esto se considera que lo adecuado es ofrecerle una mezcla de gramíneas y de leguminosas; aprovechando una gran variedad de recursos alimenticios: pastos como kikuyo, brasileros, raigrás, elefante, guinea, guatemala; forrajes como el ramio, la hoja de maíz, de plátano, además de hortalizas.

La combinación de gramíneas y de leguminosas en las fases de crecimiento y engorde siempre han demostrado ser eficientes para la nutrición adecuada del cuy, pero además de ellas se han utilizado subproductos, tales como residuos de cocina, mogollas, salvados, y concentrados comerciales que garantizan un buen aporte de nutrientes.

#### 2.6.1. Requerimientos Alimenticios

Biblioteca agropecuaria (1999), en los cuyes existen cuatro etapas de desarrollo: gestación, lactancia, crecimiento y engorde. En cada una de ellas hay determinados requerimientos que deben suplirse en forma técnica para poder obtener rendimientos adecuados.

Los requerimientos alimenticios, vitamínicos y minerales se encuentran en el (Cuadro 1, Cuadro 2 y Cuadro 3).

Cuadro1. Cantidades de nutrientes requeridos por cuyes.

| REQUERIMIENTOS BÁSICOS |                 |                        |           |              |
|------------------------|-----------------|------------------------|-----------|--------------|
| Etapa                  | Proteína<br>(%) | Energía<br>dig.Kcal/kg | Fibra (%) | Grasa<br>(%) |
| Crecimiento y engorde  | 13-18           | 2.900                  | 15        | 3,5          |
| Gestación              | 18-20           | 2.860                  | 15        | 3,5          |
| Lactancia              | 20-22           | 2.860                  | 15        | 4            |

Fuente: Terranova (1995)

Cuadro2. Requerimientos Vitamínicos (mg)

| B caroteno        | 12  |
|-------------------|-----|
| Alfatocoferol     | 60  |
| Vitamina K        | 10  |
| Vitamina C        | 200 |
| Tiamina           | 16  |
| Riboflavina       | 16  |
| Vitamina B6       | 16  |
| Niacina           | 50  |
| Acido pantotenico | 20  |
| Acido fólico      | 10  |
| Colina            | 1,5 |

Fuente: Terranova (1995)

**Cuadro3.**Requerimientos Minerales (mg)

| Ca | 1,2   |
|----|-------|
| P  | 0,6   |
| Mg | 0,35  |
| K  | 1,4   |
| Со | 0,002 |

Fuente: Terranova (1995)

La mejor dieta alimenticia para cuyes es una mezcla de leguminosas, gramíneas y hortalizas. Los cambios de alimentación deben hacerse en forma gradual.

#### 2.7. NECESIDADES NUTRITIVAS

Salinas (2002), manifiesta la nutrición juega un papel importante en toda explotación pecuaria, de esto no hay duda. El adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción

El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Al igual que en otros animales los nutrientes requeridos por el cuy son :agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas .Los requerimientos para cuyes dependerán del estado fisiológico, genotipo, la edad y el medio ambiente donde se crían nuestros cuyes.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva.

Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades libres podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción.

La nutrición es lo que se hará la diferencia en nuestra producción y es por ello que se deben saber cómo proporcionar alimento para mejorar el tamaño de nuestras camadas, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en la lactancia aumenta hasta en un 22%.

En cuanto a las grasas, estas son fuentes de calor y energía y si no se cuenta con ellas, esto produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, ulceras en la piel y anemias.

A su vez los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas de los cuyes en producción son: calcio, fósforo, magnesio, potasio. El desbalance de uno de estos en la dieta provoca un crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y una alta mortalidad.

#### 2.7.1. Proteínas

Las proteínas son complejos compuestos orgánicos constituidos en su mayor parte por aminoácidos, que existen en proporciones características para cada proteína en particular. La proteína es un principio nutritivo que siempre contiene carbono, hidrógeno, oxigeno y nitrógeno, pero además también suele contener azufre y, muchas veces fosforo. Las proteínas son componentes esenciales del protoplasma activo de la célula viva en todos los vegetales y animales (Ensminger, 1983).

Los animales de todas las edades y tipos requieren adecuadas cantidades de proteínas de calidad apropiada para mantenimiento, crecimiento, terminación, reproducción. Por supuesto, los requerimientos proteicos para crecimiento, reproducción y lactación son los más grandes y los más críticos.

#### **2.7.2.** Energía

La energía es un factor esencial para que el cuy pueda realizar sus procesos vitales normales: caminar, crecer, combatir el frio, reproducirse, etc. Si la dieta posee escasa energía el cuy se adelgaza y enferma. El exceso de energía de la dieta se almacena en el cuerpo del cuy en forma de grasa (Manual de crianza de animales, 2004).

El contenido total en energía en la ración debe ser del 65 al 75% de nutrientes digestibles totales. La energía tiene un cierto efecto regulador del consumo.

Cuanto mayor sea el contenido de energía de la ración, menor cantidad consumirá el cuy aunque en una proporción insuficiente para regular con exactitud sus necesidades. Es decir una dieta demasiado escasa en energía provocará el adelgazamiento (por mucha cantidad que el cuy consuma) y una dieta demasiado rica provocará el engorde (aunque el cuy la consuma en menor cantidad). Cuando la dieta sea excesivamente rica, el engorde también será excesivo y la carne del animal tendrá mucha grasa. Las principales fuentes de energía son los hidratos de carbono (azucares y almidón) y los lípidos (aceites y grasas). Los hidratos de carbono abundan en los granos de cereales y en los subproductos que de ellos se obtienen. Los aceites y grasas abundan en los frutos secos (maní, avellana, nuez). Como aporte de energía es preferible recurrir a los hidratos de carbono que en las raciones de pienso equilibradas deben representar entre el 38 y el 55% del total.

#### 2.7.3. Fibra

La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra (Reid 1958, citado por Aliaga ,1979); ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie (Candela et. al. 1974, citado por Aliaga 1979).

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van del 5 al 18%. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra (Salinas, 2002).

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El subministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 %.

Además los cuyes son más eficientes en la digestión del extracto libre de nitrógeno de alfalfa que los conejos y que digieren la materia orgánica y fibra cruda tan eficientemente como los caballos y ponies con un valor de 38%, mientras que los conejos llegan sólo a un 16.2% de coeficiente de digestibilidad. Asimismo, este nutriente no sólo tiene importancia en la composición de las raciones por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino también porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio (Chauca, 1997).

#### 2.7.4. Grasa

La biblioteca agropecuaria (1999), sostiene que el cuy tiene requerimiento bien definido en cuanto se requiere a grasa (lípidos) o ácidos grasos o saturados. La deficiencia de este nutriente presenta síntomas característicos: retardo en e el crecimiento, tendencia a anemia microcítica, dermatitis y pobre crecimiento de pelo.

Como es de suponer, todo esto se modifica con la inclusión en la dieta de grasa o ácidos grasos no saturados. Los lípidos son muy importantes, cerca de la mitad de

grasas y aceites producidos en el mundo son alimentos. Su utilidad biológica es variable: las grasas neutras constituyen amortiguador físico y aislador de la temperatura corporal. Las grasas neutras y sobre todo, los lípidos compuestos tienen propiedades estructurales y realizan funciones de gran importancia para el sostenimiento del metabolismo. Se afirma que un nivel de grasa de 3% es suficiente para lograr una buena tasa de crecimiento y prevenir dermatitis. Los cuyes no son aptos para utilizar grasas duras.

#### 2.7.5. Minerales

Según el manual de crianza de animales (2004), los minerales son necesarios para el organismo de todos los animales domésticos.

Participan en multitud de procesos metabólicos imprescindibles para el buen funcionamiento del organismo del animal: por ejemplo el hierro participa el trasporte de oxigeno en la sangre y por lo tanto en la respiración; el sodio y el potasio participan en el mantenimiento del equilibrio de líquidos dentro del organismo; el calcio participa, entre otras cosas, en la contracción de la musculatura, etc.

#### 2.7.6. Vitaminas

Las vitaminas son esenciales para el buen funcionamiento del organismo del animal, y participan en multitud de procesos orgánicos.

Algunas de las vitaminas que necesita el cuy puede elaborarlas el mismo ,otras son elaboradas por las por las bacterias que participan en la fermentación del ciego (vitaminas del grupo B) y que después el cuy absorberá junto con los alimentos ,y otras no pueden elaborarlas como la vitamina C y deben ser incluidas en la ración .También en este caso una dieta de pasto verde fresco y de buena calidad satisface ampliamente las necesidades de vitamina C, que se cifran en 4mg por cada 100gr de peso vivo y día. Esta cifra es la que el animal necesita absorber realmente, sabiendo que su aparato digestivo no es capaz de aprovechar el 100% de lo que ingiere. Por eso, cuando el cuy no dispone de suficiente cantidad de forraje o lo tiene restringido, se consiguen buenos crecimientos

agregando al concentrado 20mg de vitamina C por animal y día .Cuando la dieta es pobre en vitamina C se produce pérdida de peso, inflamaciones en las encías que acaban sangrando, perdida de dientes, inflamación de las articulaciones y dolor en general.

Mucho se ha hablado de las vitaminas y los investigadores coinciden en que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requieren en cantidades pequeñas, éstas cumplen funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares; así para el crecimiento, reproducción, engorde y lactancia, las necesidades varían. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90 % de la alimentación, está basada en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en estos elementos, lo que disminuye las deficiencias de vitaminas. (Esquivel, 1997).

#### 2.7.7. Agua

El agua es el principal componente del cuerpo; indispensable para un crecimiento y desarrollo normal. Las fuentes de agua para los animales son: el agua asociada con el alimento (forraje fresco) que no es suficiente y el agua ofrecida para bebida. Por esta razón se debe proporcionar agua de bebida a los cuyes, especialmente si se dispone de poco forraje, si está muy maduro y/o seco.

Los cuyes reproductores necesitan para vivir 100 cm3 de agua por día. La falta de agua en esta etapa puede provocar el canibalismo. Los animales necesitan 80 cm3 de agua en la etapa de crecimiento y los cuyes lactantes requieren de 30 cm3.

### 2.7.8. Cantidad de alimento que consumen.

Martínez (2006), dice que el consumo de balanceado sin restricción de forraje en la etapa de reproducción tiene una media de 1.8 % de su peso vivo, en la etapa de recría tiene una media de 2.5 % de su peso vivo por día. Como ejemplo un cuy que pesa 1000 gramos consumiría 350 gramos de forraje y 25 gramos de balanceado al día.

#### 2.8. ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

Los alimentos de este origen son muy importantes, representan la más valiosa fuente de alimentos para las especies domesticas porque son muy abundantes y fáciles de conseguir, y que con una adecuada atención agrotécnica y correcto manejo pueden alcanzar un elevado valor nutritivo y además de ser los más económicos (Nutrición animal para técnicos, 1990).

Tienen una gran ventaja sobre otros alimentos debido a que los animales pueden consumirlos en muy variadas formas (granos, harinas, piensos, pastos, forrajes, pajas, raíces, tubérculos, etc.), además pueden conservarse diferentes formas como son: el heno, ensilaje. Otras fuentes importantes son los subproductos de las industrias como el bagacillo y residuo de molinería de los cereales.

Otro grupo importante de alimentos de origen vegetal lo representan los forrajes, por cuanto existe un amplia gama de especies con magnificas propiedades botánicas, agrícolas y de producción que permiten su explotación en diversos tipos de suelos mecanizables, además de constituir una fuente segura de alimentos en periodos de crisis entre estas especies podemos citar: el King-grass, maíz forrajero, la caña de azúcar y algunas especies que se pueden utilizar indistintamente como pastos o como forrajes.

#### 2.9. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS RESIDUOS DE COSECHA

De acuerdo con Cuesta (2002), los residuos de cosecha son altos en fibra y los carbohidratos de la pared celular son sus más importantes nutrientes.

Según Anderson (1978), las principales características de los residuos de cosecha son:

- Bajos en proteína, menos del 8%
- Bajos en nitrógeno, menos del 1.3 %
- Bajos en fósforo, menos del 0.3 %
- Marginales en calcio
- Altos en fibra, mayor del 65%
- Altos en lignina, mayor del 10%

- Digestión baja, menor del 50%
- Consumo voluntario limitado

#### 2.9.1. Fibra

La palabra fibra es un término muy amplio que engloba los componentes estructurales de los tejidos vegetales. La fibra de los forrajes está compuesta fundamentalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina, que forman las paredes celulares de los tejidos vegetales. La lignina es un compuesto fenólico indigestible que se encuentra asociado a la celulosa. Ambos componentes generalmente denominados lignocelulosa, proporcionan rigidez estructural a los tejidos vegetales, aumentando su contenido a medida que las plantas maduran. Al progresar la madurez, el porcentaje de lignina aumenta (lignificación), lo que determina un descenso en la digestibilidad de la fibra al madurar las plantas (Martínez, 2006).

En la nutrición de los cuyes a más de ser fundamental conocer el aporte de fibra bruta de una ración, es importante también determinar el aporte de fibra digestible y de fibra indigestible que nos ayudan a determinar la mayor o menor digestibilidad de un forraje o materia prima.

En la ración de los cuyes es un componente cuantitativamente importante y constituye el principal sustrato energético para la flora microbiana residente en el ciego. Otra de las funciones importantes del aporte de fibra en la dieta es retardar el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo, favoreciendo la digestibilidad de otros nutrientes; el aporte adecuado de fibra indigestible evita problemas de empastamiento a nivel cecal, o el acumulo de heces en el ano de los machos principalmente de los reproductores. El aporte de fibra esta dado básicamente por el consumo de forrajes, el cual es variable dependiendo de la especie forrajera y de la madurez de la planta.

En los alimentos voluminosos como los pastos, forrajes, henos, etc. Que se utilizan normalmente en la alimentación de algunas especies animales, su digestibilidad y utilización por el organismo está estrechamente ligado al grado de lignificación que posee la fibra, está, que a medida que las plantas crecen y envejecen va aumentando su contenido en lignina.

# 2.10. BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Cabello (1986), expresa que una vez extraído el jugo de la caña el subproducto remanente se conoce como gabazo siendo rico en fibra. Los derivados fibrosos de la caña de azúcar se utilizan en la alimentación animal, fundamentalmente, después de ser sometidos a diversos tratamientos para mejorar su utilización por los animales.

Los alimentos obtenidos de los residuos fibrosos de la caña de azúcar y otros cultivos se utilizan en la alimentación de los rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) con buenos resultados cuando se complementan adecuadamente; aunque el uso en animales monogástricos (cerdos, aves y conejos) está limitado por su elevado contenido de fibra bruta y por su escaso valor en proteína, lo que compromete infortunadamente el valor nutritivo de los mismos. Por este motivo la ración tradicional de los monogástricos, e incluso la de muchos rumiantes, está compuesta mayoritariamente por cereales y granos proteicos, lo que establece una trágica e insostenible competencia con la alimentación del hombre. Todo ello hace que la búsqueda de alternativas que promuevan el uso de materias primas que no compitan con la alimentación del hombre sea una imperiosa necesidad.

Según Ospina, *etal* (2007), el bagazo es el residuo lignocelulósico sobrante de los tallos de la caña de azúcar. Presenta una alta generosidad de tamaño de partícula que oscila entre 25 y 50 mm y está compuesta por fibra 45% sólidos insolubles de 2 a 3%, sólidos solubles de 2 a 3% y agua de 50%. La fibra es la fracción sólida organiza soluble en agua que contiene los elementos estructurales. Los componentes insolubles están compuestos por tierra, piedra y otros minerales. Los sólidos solubles están compuestos por la sacarosa que no fue extraídos en el proceso de molienda, además de ser así otros compuestos químicos; el agua presente en el bagazo resulta de la retención por mecanismos de absorción y capilaridad.

Químicamente el bagazo está compuesto por: celulosa, hemicelulosa y lignina 90%; y, otros componentes 10%. La celulosa representa entre el 41-44%, la hemicelulosa entre el 25 y el 27 % y la lignina entre el 20 y 22%; los otros componentes encontrados en el bagazo incluyen componentes solubles en solventes orgánicos que representan el 3% y compuestos solubles en agua que incluyen sacarosa y polisacáridos que representan el 7% (Cuadro 4).

Cuadro 4. Composición nutricional del bagazo de caña

| Composición nutricional | Unidad  | Cantidad |
|-------------------------|---------|----------|
| Materia seca            | %       | 50,00    |
| NDT                     | %       | X        |
| Energía digestible      | Mcal/kg | X        |
| Energía metabolizable   | Mcal/kg | 1.587    |
| Proteína (TCO)          | %       | 0,75     |
| Calcio (TCO)            | %       | 0,02     |
| Fósforo total (TCO)     | %       | 0,01     |
| Grasa (TCO)             | %       | X        |
| Ceniza (TCO)            | %       | X        |
| Fibra (TCO)             | %       | 22,00    |

Fuente: Latín American Tábles of Feed. Compósition; U. de Florida

Chauca (1997), Afirma que un porcentaje adecuado de fibra en la composición de las raciones, es importante para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes a demás de ayudar a que el paso de los alimentos por el tracto digestivo y por el ciego sean más lentos y por ende mas aprovechados.

Por su parte Guevara (1990), dice que la harina de bagazo de caña se utiliza como fuente de fibra y energía en la alimentación de bovinos, ovejas, cerdos, caballos y otros animales y que se pueden usar húmedos o secos esta ultima forma es la, más indicada, debido a que se convierte en un alimento de inmediata disponibilidad en el aparato digestivo, con mayor facilidad de absorción en sus componentes nutritivos, en cambio si se lo suministra húmedo, la cantidad de agua que contiene debe ser eliminada y eso le cuesta el consumo extra de fósforo y otros minerales al animal, además de ocupar un volumen muy grande en la panza, lo que da una

sensación de plenitud que le impide seguir comiendo por cierto tiempo. Si lo suministramos seco, la disponibilidad es inmediata y con mayor rendimiento nutricional

# 2.11. RESIDUOS DEL CULTIVO DE MAÍZ

En la fuente Utilización de subproductos agrícolas (2004), se expresa que el cultivo del maíz produce una gran cantidad de biomasa, de la cual el hombre cosecha apenas cerca del 50% en forma de grano. El resto, corresponde a diversas estructuras de la planta tales como caña, hoja, limbos y mazorca entre otros. La producción de biomasa residual que genera un cultivo de maíz de grano (cañas, hojas, chalas y mazorcas), fluctúa entre 20 a 35 toneladas por hectárea y en el maíz de choclo (cañas y hojas) varía entre 16 a 25 Tn/ha. La proporción entre los componentes del residuo depende principalmente de la variedad, nivel de fertilización y tipo de cultivar (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Proporción de los diferentes componentes de una planta de maíz.

| Componente   | Porcentaje del peso seco del maíz |
|--------------|-----------------------------------|
| Panoja       | 12.0                              |
| Tallos       | 17.6                              |
| Chalas       | 8.9                               |
| Total caña   | 38.5                              |
| Mazorca      | 11.8                              |
| Grano        | 49.7                              |
| Total espiga | 61.5                              |

Fuente: Latín American Tábles of Feed. Compósition; U. de Florida

Cada una de estas estructuras posee características físico-químicas propias, lo que le confiere un valor nutritivo muy diferente, dependiendo de si el residuo corresponde a maíz de grano o maíz para consumo fresco. Los tallos presentan las estructuras más lignificadas y de menor contenido de proteína bruta (3.1%) y las hojas entre 4 y 7 % (Cuadro 6).

Cuadro 6. Composición nutricional del rastrojo de maíz.

| Composición nutricional | Unidad  | Cantidad |
|-------------------------|---------|----------|
| Materia seca            | %       | 85,00    |
| NDT                     | %       | 51,00    |
| Energía digestible      | Mcal/kg | 2,15     |
| Energía metabolizable   | Mcal/kg | 1,75     |
| Proteína (TCO)          | %       | 5,40     |
| Calcio (TCO)            | %       | 0,47     |
| Fósforo total (TCO)     | %       | 0,07     |
| Grasa (TCO)             | %       | 1,10     |
| Ceniza (TCO)            | %       | 6,10     |
| Fibra (TCO)             | %       | 29,50    |

Fuente: Latín American Tábles of Feed. Compósition; U. de Florida

La pared celular presenta un mayor porcentaje de hemicelulosa que de celulosa. El bajo porcentaje de lignina en los restos de la planta del maíz lo hace más digestible que las pajas de cereales, siendo a su vez, más rico en azúcares solubles. Por estas razones, este residuo presenta un valor energético superior al de las pajas de cereales, fluctuando entre 1.69 y 2.1 Mcal/k de MS.

De acuerdo con la información de Arciga (1991), el porcentaje de rastrojo de maíz debe ser inferior a 40% para maximizar ganancias de peso y eficiencia alimenticia, y minimizar costos de alimentación.

Esto fue confirmado posteriormente por Narváez *etal* (1995), quienes encontraron que 21,5% de rastrojo de maíz maximiza ganancias de peso y eficiencia alimenticia pero el 25 % minimiza costos de alimentación.

Bazaure (2006), dice que la pared celular del rastrojo de maíz presenta un mayor porcentaje de hemicelulosa que de celulosa. El bajo porcentaje de lignina en los restos de la planta de maíz la hace ms digestible que las pajas de cereales, siendo a su vez, más rico en azucares solubles, por esta razón, este residuo representa un valor energético superior al de las pajas de cereales.

Debido a que la fibra de la caña de maíz es muy larga es necesaria picarla o molerla para mejorar el consumo.

Al cosechar el rastrojo de maíz, este puede incluirse en raciones de animales en niveles que fluctúan entre 20 y 60% dependiendo de la calidad del rastrojo y de otros componentes de la dieta. Al incluir entre 20 y 30% de rastrojo de maíz se pueden obtener buenas ganancias (Gonzales ,1990).

#### 2.12. TAMO DE CEBADA

El tamo de cebada presenta mejor valor nutritivo y aceptabilidad por parte de los animales que el tamo de trigo. La digestibilidad de la materia orgánica puede fluctuar entre 45 y 50%, presentando una textura menos grosera que la paja de trigo. El contenido de proteína oscila entre 4 y 8 % (Biblioteca agropecuaria 1999).

La planta de cebada está compuesta por:

Grano 27.3 Paja y cascabillo 54.0 Rastrojo 18.7

En los países fríos la cebada se cultiva para la alimentación humana y del ganado y sobre todo para fabricación de la cerveza. En los países del sur, este cereal constituye casi el único alimento de los animales. En el Cuadro 7 se expresa los contenidos del tamo de cebada.

**Cuadro 7.** La composición de la cebada es:

|        | Materia | Proteína | Fibra | Cenizas | Calcio | Fósforo | N.D.T. |
|--------|---------|----------|-------|---------|--------|---------|--------|
|        | Seca    | Cruda    | Cruda |         |        |         |        |
|        |         |          |       |         |        |         |        |
|        |         |          |       |         |        |         |        |
| Tamo   | 89.4    | 7.2      | 26.5  | 9.8     | -      | -       | 47.3   |
| de     |         |          |       |         |        |         |        |
| Cebada |         |          |       |         |        |         |        |

Fuente: Latín American Tablas of Fed. Compósition; U. de Florida

El tamo de cebada es un alimento rico en sustancias no nitrogenadas, muy propio para producción de trabajo y grasa. En algunos lugares la cebada constituye el único alimento que se administra a cerdos en engorde. La cebada se da entera, triturada, aplastada o en harina. Para alimentación de cuyes se proporciona en

granos aplastados o en forraje paja fresca o henificada. Todos los herbívoros, sin excepción aceptan bien este forraje.

#### **2.13. MELAZA**

Garzón (1997), afirma que la melaza es un producto obtenido íntegramente de la caña de azúcar como sustancia noble de alta calidad, mediante un procedimiento no relacionado con la obtención del azúcar blanco, su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales, para generar energía – para el movimiento – Funciones vitales –Control temperatura corporal.

Este ingrediente puede utilizarse como saborizante para disminuir la polvosidad de algunas materias primas como vehículo de suplementos y como ingrediente normal de las dietas

### 2.14. ÚREA

Para Araque (2009), la úrea representa un valioso y económico recurso alimenticio para los animales donde la única fuente alimenticia son los forrajes, normalmente deficientes en proteínas. Este elemento provee el nitrógeno requerido para la fermentación y la formación de proteínas. Para evitar el riesgo de la intoxicación por parte del animal, por un alto consumo de úrea se puede utilizar ésta como ingrediente de los bloques, combinándola con melaza, ingredientes fibrosos, harinas y minerales, principalmente para proporcionar amoniaco a los microorganismos y continuamente por estar dosificado su consumo y puede ser suministrado de maneras diversas: en el concentrado, en el ensilaje, en bloques nutricionales y en varios tipos de mezclas. La flora microbiana necesita como mínimo 1% de nitrógeno en la dieta para que exista una digestión adecuada de la fibra.

#### 2.15. MINERALES

Vitaliano (2010), señala que los minerales son sustancias sólidas y cristalinas que no son de origen vegetal ni animal. Los minerales que componen el organismo animal son 26, los cuales se deben suministrar con una mezcla conformada por

Cloruro de Sodio, Calcio y Fósforo, con los otros macro elementos y micro elementos.

Las funciones de estos minerales en el organismo son: formar huesos, órganos, tejidos, cascos, piel, sangre, dientes, pelo, hormonas, enzimas, también facilitar la digestión y absorción de los alimentos, mantener la fertilidad y ayudar en los procesos de la reproducción. Debido a su papel en el metabolismo, mantenimiento y crecimiento celular, tienen efecto benéfico en el rendimiento, composición y persistencia de y ganancias de peso.

#### 2.16. AFRECHILLO

Para Gallardo (2002), el afrechillo de trigo desde el punto de vista nutricional puede definirse como un alimento de tipo energético-proteico, con valores intermedios tanto de energía como proteínas. Puesto que es un subproducto de la extracción de harina (almidón) el residuo que le confiere el valor energético deriva fundamentalmente de la "fibra" de la cubierta de los granos. Por lo tanto, se trata de una fuente de energía de menor digestibilidad y "metabolicidad" que la del almidón. El valor proteico, proviene tanto del "germen" de la semilla como de las cubiertas del grano, siendo el germen el que contribuye con la mayor proporción de sustancias proteicas de calidad.

Los subproductos de la comercialización e industrialización de los cereales y oleaginosas constituyen una fuente importante de nutrientes para satisfacer las necesidades de los animales de altos requerimientos. Actualmente son fuentes indispensables para "balancear" las dietas de alta producción engorde intensivo,

#### 2.17. TORTA DE SOYA

Vitaliano (2010), sostiene que la principal fuente de proteína en la alimentación de especies menores.

El uso de la soya (*Glycine max*) en la alimentación animal ha abierto un amplio panorama a la industria de concentrados, al permitir la formulación de dietas con

una excelente concentración y disponibilidad de energía, aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Por su alto contenido de grasas (18 a 20%) y proteínas (37 a 38%), el fríjol - soya se presenta como una valiosa materia prima para su utilización en la industria destacándose la extracción de aceites y la formulación de alimentos balanceados para animales.

Características nutricionales del grano de soya

La semilla de soya se compone de proteínas, lípidos, hidratos de carbono y minerales; siendo las proteínas y los lípidos las partes principales, constituyendo aproximadamente un 60 % de la semilla. Las proteínas tienen un alto contenido del aminoácido lisina comparado con otros cereales.

Para Trujillo (1992), la harina o torta de soya es un subproducto que se obtiene luego del la extracción del aceite del frijol de soya. Durante el proceso la harina se tuesta mejorando el valor nivel biológico de su proteína

#### 2.18. ALFARINA

La harina de alfalfa anula o reduce las necesidades de suplemento proteico y mejora la calidad del heno o de las raciones de escasa proteína. Asimismo, es ideal para balancear raciones de granos molidos. Añadida al pienso, determina un a porte de factores de crecimiento capaz de estimular el crecimiento y de aumentar la utilización del alimento.

#### 2.19. CARBONATO DE CALCIO

Según Vitaliano (2010), el carbonato de calcio es un agente ligante, y se necesita usualmente un agente aglutinante para endurecer el bloque. Aunque, el mecanismo de su actividad no es bien conocido, varios productos pueden ser utilizados; cal viva (óxido de calcio, CaO), (óxido de magnesio MgO) la bentonita, la cal dolomita (mezcla de CaO y MgO), el hidróxido de calcio, entre otros.

### 2.20. BLOQUES NUTRICIONALES

Combellas y Hadjipanayiotu (1991), una de las tecnologías que han sido probadas para mejorar la utilización de los recursos fibrosos, es la suplementación estratégica con bloques nutricionales, que además contribuye a elevar la disponibilidad de proteína en la dieta y mejorar el balance energía-proteína, corrige deficiencias minerales y mantiene el ritmo de crecimiento normal

Mwendia y Khasatsili (1990), sostiene como alternativa para aprovechar los subproductos agroindustriales en la elaboración de suplementos alimenticios, que no requieren de gran inversión en maquinaria e implementos, están los bloques alimenticios. Esta tecnología artesanal tiene la ventaja, que el productor puede alterar la composición del bloque multinutricional para favorecer sus necesidades.

Verma (1996), señala como una ventaja adicional a este tipo de suplemento, que se necesita menor espacio para almacenar bloques alimenticios, que materias primas a granel o en sacos.

Por su parte Tiwari (1990), afirma que la diversidad de materias primas que pueden conformar los bloques multinutricionales, los cinco constituyentes principales del bloque multinutricional, son: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. La cantidad y clase de estos componentes, indican el tipo y valor nutritivo del mismo, además de determinar la tendencia mayor o menor del bloque alimenticio, a experimentar cambios químicos y físicos después de la elaboración y durante el almacenamiento.

Según el Instituto de Ciencia Animal (1990), lo denomina al bloque nutricional como un material alimenticio balanceado (suplemento), sólido, compacto, que provee constante y lentamente al animal: nitrógeno, proteína, energía y minerales, que maximiza el uso de las dietas fibrosas.

Waliszewski y Pardio (1994), lo definen como un concentrado alimenticio que permite la selección de sus ingredientes, sirve como vehículo de compuestos, para evitar y corregir deficiencias nutricionales ó enfermedades, así como reducir el trabajo requerido en el procesamiento y en la alimentación, que permite la

formación de un aglomerado con un grado de "dureza" y "palatabilidad" tal, que controla o limita la tasa de ingestión, por ser un dosificador de la ración.

## 2.20.1. Tipos de bloques

Waliszewski y Pardio (1994), afirma que según el propósito para lo que se quiera utilizar, los bloques alimenticios se pueden clasificar en cuatro tipos: mineral, terapéuticos, entretenimiento y multinutricional, este último puede ser proteico o energético.

## 2.20.2. Componentes de los bloques nutricionales.

Los bloques nutricionales pueden ser elaborados con una gran variedad de componentes, dependiendo de la disponibilidad local, valor nutritivo, precio, facilidad de uso, la calidad del bloque que se desea (Ver cuadro 8).

**Cuadro 8.** Diferentes ingredientes y proporciones que pueden integrar la composición de los bloques multinutricionales.

| Ingrediente                     | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|
| Melaza                          | 40         |
| Urea                            | 5 – 10     |
| Minerales                       | 3 – 8      |
| Cal                             | 8 - 10     |
| Sal                             | 5 – 10     |
| Harina de maíz                  | 15 - 30    |
| Afrecho de trigo                | 15 - 30    |
| Heno molido o bagacillo de caña | 3          |
| Flor de azufre                  | 0,5        |

Fuente: Latín American Tábles of Feed. Compósition; U. de Florida

# 2.21. ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES

Según Waliszewski y Pardio (1994), los bloques nutricionales se realizan de acuerdo con las siguientes etapas:

**Pesado de los ingredientes.** Se pesan los ingredientes de acuerdo con la fórmula que se va emplear.

**Mezclado de los ingredientes**. Se coloca la melaza en la batea y luego se añaden todas las sales: sal, minerales y úrea y se mezcla uniformemente. Inmediatamente se añade la o las harinas (maíz, afrecho, etc.) hasta obtener una mezcla uniforme.

Agregar la cal. A la mezcla anterior se le abre un surco por el medio, arrimando la mezcla hacia los bordes de la batea, en el surco se coloca la cal con cuidado (levanta mucho polvo), y comienza a mezclarse arrimando hacia un extremo de la batea. Luego con cortes transversales se va mezclando hacia el otro extremo de la batea, para lograr una máxima uniformidad de la mezcla. El pasto o bagacillo se va añadiendo seco si la mezcla aún esta húmeda; si está muy seco se añade el pasto o bagacillo humedecido: Nunca añadir agua a la mezcla.

Moldear los bloques multinutricionales. Cuando la mezcla alcanza un punto de uniformidad y consistencia, colocar una capa muy fina de pasto seco en el fondo del molde.

Compactar utilizando el mazo, comenzando por la orillas del molde y luego hacia el centro, golpeando uniformemente. Repetir la operación hasta alcanzar la altura del molde.

**Secado de los bloques.** Colocar al sol, de tal manera de acelerar el fraguado y secado del bloque. Después de 1 ó 2 horas al sol, el bloque puede ser almacenado.

## **CAPITULO III**

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

## 3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La investigación fue realizada en las instalaciones de la granja "La Pradera", ubicada en la Parroquia San José de Chaltura del Cantón Antonio Ante en la Provincia de Imbabura.

## 3.1.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en la; provincia Imbabura, cantón Antonio Ante, parroquia Chaltura, lugar Granja la Pradera, con una altitud de 2350 msnm, con latitud  $00^{0}21'32.31''$  Norte y longitud  $78^{0}12'15.02''$  Oeste; y, las coordenadas UTM de X: 811224 Este, Y: 10039725 Norte (Ver gráfico 1).

#### 3.1.2. Características climáticas

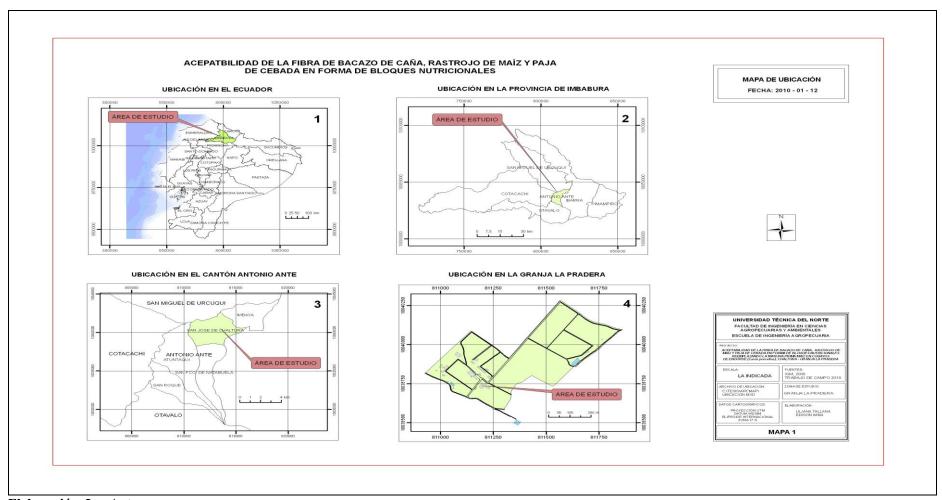
TEMPERATURA MEDIA ANUAL 16.4°C

PRECIPITACIÓN MEDIO ANUAL 500 mm

HUMEDAD RELATIVA 68.9% en los meses secos

Fuente: Dirección de Aviación Civil Ibarra- Ecuador (Mayo 2006) Citado, Solarte M.

GRAFICO 1. Ubicación del ensayo.



Elaboración: Los Autores

# 3.2 MATERIALES, EQUIPOS e INSUMOS.

Los materiales, equipos e insumos utilizados en la investigación se describen a continuación en el (Cuadro 9).

| Materias Primas       | Fármacos             | Equipos                                       | Herramientas | Materiales y equipo de oficina |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Bagazo de caña        | Albendazol           | Molino                                        | Carretilla   | Hojas de papel bond            |
| Rastrojo de maíz      | Cipermetrina         | Balanza gramera y<br>balanza en<br>kilogramos | Gavetas      | Cámara fotográfica             |
| Tamo de cebada        | Clortetraciclina     | Bomba de mochila                              | Moldes       | Calculadora                    |
| Melaza                | Chadine              | Guantes quirúrgicos                           | Palas        | Registros                      |
| Úrea                  | Dermicon             | Equipo de disección                           | Tina         | Rótulos de identificación      |
| Carbonato de calcio   | Floxaviar            | Jeringuillas de<br>5,10,20 ml                 | Tanques      | Material de transferencia      |
| Sal mineral           | Ivermectina          | Mezcladora                                    | Valdes       |                                |
| Torta de soya         | Opigal 5             | Comederos                                     |              |                                |
| Alfarina              | Vitamina C           | Bebederos                                     |              |                                |
| Afrechillo de trigo   |                      |                                               |              |                                |
| Otros: malla electros | oldada, viruta, list | tones, tablas, costales, p                    | ointura.     |                                |
| Material experimen    | tal: 120 cuyes ma    | chos de engorde.                              |              |                                |

Autores

# 3.3. MÉTODOS

## 3.3.1. Factores en estudio

Los factores en estudio de la presente investigación fueron los siguientes:

Factor A: Harinas

H1: Harina de bagazo de caña.

H2: Harina de rastrojo de maíz.

H3: Harina de tamo de cebada

Factor B: Porcentajes

P1: 10%

P2: 20%

### 3.3.2. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron formados por tres tipos de harinas (bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada) y dos porcentajes de concentración (10 y 20%).

Cuadro 10. Tratamientos evaluados.

| $N^0$ | TRATAMIENTOS | DESCRIPCIÓN             |
|-------|--------------|-------------------------|
| T1    | H1P1         | Bagazo de caña al 10%   |
| T2    | H1P2         | Bagazo de caña al 20%   |
| T3    | H2P1         | Rastrojo de maíz al 10% |
| T4    | H2P2         | Rastrojo de maíz al 20% |
| T5    | H3P1         | Tamo de cebada al10%    |
| T6    | H3P2         | Tamo de cebada al 20%   |

**Fuente: Los Autores** 

## 3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial AxB con cuatro repeticiones y seis tratamientos; donde el factor A quedo constituido por las harinas (bagazo de caña, rastrojo de maíz, tamo de cebada) y el factor B los diferentes porcentajes.

## 3.3.4. Características del experimento

Repeticiones: 4

Tratamientos: 6

Unidades experimentales: 24

Cada unidad experimental constaba por 5 animales.

Características de la poza:

Largo: 1.40 m.

Ancho: 0.86 m.

Alto: 0.63 m.

#### 3.3.5. Análisis estadístico

Cuadro 11. Esquema del ADEVA.

| FV                 | GL |
|--------------------|----|
| TOTAL              | 23 |
| TRATAMIENTOS       | 5  |
| HARINAS            | 2  |
| PORCENTAJES        | 1  |
| HxP                | 2  |
| ERROR EXPERIMENTAL | 18 |

CV (%)

X

Se realizó el análisis de varianza para cada variable. Al detectar diferencia significativa se utilizó la prueba de Duncan al 5% para los tratamientos, Tukey al 5% para las harinas y DMS al 5% para los porcentajes.

## 3.3.6. VARIABLES EVALUADAS

- Ganancia de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Rendimiento a la canal
- Análisis organoléptico

## 3.3.6.1. Ganancia de peso

Los animales fueron pesados al inicio de la investigación y luego una vez por semana hasta el final de la fase de engorde y se obtuvo la ganancia de peso general.

#### 3.3.6.2. Consumo de alimento

Se determinó por diferencia de peso del bloque nutricional consumido y el no consumido diariamente y se determinó el consumo total de alimento al final de la fase de engorde.

#### 3.3.6.3. Conversión alimenticia

Se evaluó con la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{C.M.A (g)}{I.M.P (g)}$$

Donde: C.A: Conversión alimenticia.

C.M.A: Consumo medio de alimento.

I.M.P: Incremento medio de peso.

#### 3.3.6.4. Rendimiento a la canal

Para calcular esta variable se tomó el peso del animal vivo y la canal correspondiente mediante la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{P.C}{P.V} \times 100$$

Donde: R.C: Rendimiento a la canal.

P.C: Peso de canal.

P.V: Peso vivo.

## 3.3.6.5. Análisis organoléptico

En todos los tratamientos se valoró las siguientes características: color, olor, sabor, textura, grasosidad, dureza y se calificó en la escala de 1 al 5, para esto se utilizó un panel de 10 degustadores y se analizó utilizando la siguiente fórmula:

Fórmula de Freedman.

$$X^2 = \sum R i^2 \frac{12}{dxt (t+1)} -(3(d) (t+1))$$

Donde:

X<sup>2</sup>= valor de Freedman

12= constante

d= degustadores

t= tratamiento

 $\Sigma Ri^2 =$  sumatoria de cuadrados en lo ranqueado.

## 3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

#### Recolección de la materia prima

La materia prima para la investigación fueron los siguientes residuos de cosecha: bagazo de caña de azúcar, rastrojo de maíz y tamo de cebada. Se realizó el secado al aire libre de estos materiales con la finalidad de reducir el contenido de humedad, posteriormente se picó estos rastrojos a tamaño aproximado de 5 cm para poder moler; actividad que se hizo en un molino de martillo.

## Elaboración de los bloques nutricionales

**Pesado de los ingredientes.-**Se pesó todos los ingredientes la torta de soya, alfarina, sal mineral, carbonato de calcio, úrea, afrechillo dependiendo del tratamiento las harinas (harina de bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada) y la melaza de acuerdo con la fórmula ya establecida (Ver formulación de alimento, "Anexo 1").

Mezclado de los ingredientes.- Se colocó en la mezcladora todos los ingredientes secos antes mencionados durante 10 minutos hasta obtener una mezcla uniforme.

En una tina se puso la melaza requerida de acuerdo con la fórmula ya establecida en la que se procedió a realizar la mezcla de todos los ingredientes secos y la melaza, hasta obtener una masa homogénea.

Cuando la mezcla alcanzó un punto de uniformidad y consistencia que podíamos apretar en el puño sin desmenuzarse, se procedió a colocar en moldes de acuerdo con su peso.

Posteriormente se compactó utilizando un prensador manual, comenzando por la orillas del molde y luego hacia el centro, golpeando uniformemente.

**Secado de los bloques**. Después de 15 minutos se procedió a desenmoldearlos, para luego transportarlos al área de secado durante 10 días.

**Almacenamiento.-** Una vez secos los bloques nutricionales se colocaron en fundas plásticas individuales para mantener su humedad, luego se almacenó en gavetas de acuerdo al tratamiento para alimentar a los cobayos durante la fase de engorde.

## Labores de campo

Se pintó la instalación y se adecuó las pozas con sus respectivas divisiones para la recepción de los animales.

Se realizó la desinfección de las instalaciones (pozas, paredes, piso, techo) con chadine, la cal se utilizó para desinfectar el piso de la poza y desinfestación se realizó con cipermetrina.

Tres días antes de la llegada de los animales se realizó una nueva desinfección y se colocó cortinas en las ventanas de la instalación para evitar problemas respiratorios.

En las pozas se colocó viruta aproximadamente 10 cm que sirvió como cama para los cobayos.

Antes de la llegada de los cuyes se conformaron las unidades experimentales, se identificaron las pozas con letreros que precisaron tratamiento, repetición y porcentaje.

Los cuyes se compraron a los 45 días de edad a la llegada de los animales el consumo fue únicamente alfalfa, a partir del segundo día fueron sometidos a un periodo de uniformización y adaptación de 15 días tiempo en el cual se disminuyó paulatinamente el forraje y se aumentó consecutivamente el bloque nutricional (27 g diarios por animal) tiempo en el cual se suministró agua a voluntad.

A partir de los 60 días consumieron solamente bloques nutricionales de 400gr. El agua se suministraba dos veces al día, por la mañana y por la tarde.

Para eliminar parásitos externos (piojos) se utilizó opigal 5 ya que su incidencia era mínima, el control de sarna se realizó con Dermicon.

Las desparasitaciones se realizaron una a la llegada de los animales y otra a los 75 días de edad con Albendazol.

La Clortetraciclina se utilizó dos veces a la semana como antibiótico de amplio espectro para evitar problemas de salud y la vitamina, C, se utilizó como complemento a la falta de suministro de forraje.

## 3.4.1. Cantidad de materia prima que se utilizó

La materia prima utilizada se especifica en el (Cuadro 12).

Cuadro12. Cantidad de materia prima empleada para la elaboración de los bloques nutricionales

| Materia prima              | Adaptación (kg 15 días ) | Engorde( kg / mes) | Total   |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|---------|
| Melaza                     | 141,0                    | 523,2              | 664,2   |
| Úrea                       | 7,8                      | 28,8               | 36,6    |
| Carbonato                  | 16,8                     | 62,4               | 79,2    |
| Sal mineral                | 3,9                      | 14,4               | 18,3    |
| Afrechillo                 | 102,9                    | 381,6              | 484,5   |
| Harina de bagazo           | 19,4                     | 72,0               | 91,4    |
| Torta de soya              | 35,6                     | 132,0              | 167,6   |
| Harina de rastrojo de maíz | 19,4                     | 72,0               | 91,4    |
| Alfarina                   | 22,0                     | 81,6               | 103,6   |
| Harina de tamo de cebada   | 19,4                     | 72,0               | 91,4    |
|                            | 388,2                    | 1440,0             | 1.828,2 |

Fuente: Autores

# **CAPÍTULO IV**

## **RESULTADOS**

A continuación se detallan los resultados obtenidos en la investigación:

## **4.1 GANANCIA DE PESO**

La variable ganancia de peso y sus datos constan en los siguientes cuadros, Cuadro 13 y Cuadro 14.

Cuadro 13: Medias de tratamientos.

| Trat      | Tratamientos |        |
|-----------|--------------|--------|
| <b>T1</b> | H1P1         | 517,26 |
| <b>T2</b> | H1P2         | 615,85 |
| <b>T3</b> | H2P1         | 422,53 |
| <b>T4</b> | H2P2         | 497,53 |
| <b>T5</b> | H3P1         | 398,80 |
| <b>T6</b> | H3P2         | 371,75 |
|           |              | 470,62 |

Cuadro14: Medias de los factores.

| Factores | X      |  |  |  |
|----------|--------|--|--|--|
| Harinas  |        |  |  |  |
| H1       | 566,55 |  |  |  |
| H2       | 460,03 |  |  |  |
| Н3       | 385,27 |  |  |  |
| Porce    | ntajes |  |  |  |
| P1       | 446,19 |  |  |  |
| P2       | 495,04 |  |  |  |

Cuadro 15: Análisis de varianza.

|       |           |    |          | F.Tab    |      |      |
|-------|-----------|----|----------|----------|------|------|
| FV    | SC        | Gl | CM       | F.Cal    | 5%   | 1%   |
| TOTAL | 166260,72 | 23 |          |          |      |      |
| Trat. | 164954,75 | 5  | 32990,95 | 454,71** | 2,77 | 4,25 |
| Har.  | 132797,66 | 2  | 66398,83 | 915,16** | 3,55 | 6,01 |
| Porc. | 14317,93  | 1  | 14317,93 | 197,34** | 4,41 | 8,29 |
| HxP   | 17839,15  | 2  | 8919,58  | 122,94** | 3,55 | 6,01 |
| E.EX  | 1305,97   | 18 | 72,55    |          |      |      |

<sup>\*\*:</sup> Significativo al 1%

**CV** = 1,81% **X** =470,62

Luego de haber realizado el análisis de varianza cuadro 15, se detectó que existe diferencia significativa al 1%, para tratamientos, harinas, porcentajes e interacción.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 1,81% y 470,62 gramos, respectivamente.

Cuadro 16: Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

| TRATAMIENTOS | MEDIAS (gr) | RANGOS |
|--------------|-------------|--------|
| T2           | 615.9       | A      |
| <b>T1</b>    | 517.3       | В      |
| T4           | 497.5       | С      |
| Т3           | 422.5       | D      |
| T5           | 398.8       | Е      |
| T6           | 371.7       | F      |

La prueba de Duncan al 5% cuadro 16, detecta la presencia de seis rangos, siendo T2 con el que se obtiene el mayor incremento de peso. Esto es importante en la explotación de cuyes ya que permite al productor comercializar los animales a los tres meses de edad, reduciendo costos de alimentación.

**Cuadro 17**: Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

| HARINAS                    | MEDIAS (gr) | RANGOS |
|----------------------------|-------------|--------|
| Harina de bagazo de caña   | 566.6       | A      |
| Harina de rastrojo de maíz | 460.0       | В      |
| Harina de tamo de cebada   | 385.3       | C      |

La prueba de Tukey al 5% cuadro 17, para el tipo de harinas determina tres rangos, siendo con la harina de bagazo de caña que se obtienen los mejores incrementos de peso. Esto debido a que es un alimento de inmediata disponibilidad en el aparato digestivo de los animales, con mayor facilidad de absorción de sus componentes nutritivos.

Cuadro 18: Prueba de DMS 5% para los porcentajes.

| PORCENTAJES | MEDIA (gr) | RANGOS |
|-------------|------------|--------|
| P2 (20%)    | 495,04     | A      |
| P1 (10%)    | 446,19     | В      |

La prueba D.M.S. al 5% cuadro 18, detectó la presencia de dos rangos, siendo P2 con el que se consigue mayor incremento de peso. Esto se debe a la fibra en las raciones que favorecen la digestibilidad de otros nutrientes, además retarda el paso de los alimentos por el tracto digestivo y el ciego y por ende es más aprovechado.



Figura 1: Interacción de la ganancia de peso.

En la figura 1, se observa que con la harina de bagazo de caña se obtienen los mejores incrementos de pesó, por el contrario la harina de tamo de cebada reporta los más bajos, esto porque en su composición nutricional tiene un alto contenido de materia seca. Además carece de calcio y fósforo elementos importantes en la dieta de los cobayos. En lo que concierne a los porcentajes se puede afirmar que P2 es el más relevante.

## **4.2 CONSUMO DE ALIMENTO**

Los promedios de los datos tomados en el ensayo se presentan en los cuadros 19 y 20.

Cuadro 19: Medias de tratamientos.

| Tratamientos |      | X       |
|--------------|------|---------|
| T1           | H1P1 | 7240,18 |
| <b>T2</b>    | H1P2 | 8146,06 |
| <b>T3</b>    | H2P1 | 6107,16 |
| <b>T4</b>    | H2P2 | 5817,82 |
| T5           | H3P1 | 6886,91 |
| <b>T6</b>    | H3P2 | 5230,25 |
|              |      | 6571,40 |

Cuadro 20: Medias de los factores.

| Factores          | X       |  |  |  |
|-------------------|---------|--|--|--|
| Harinas           |         |  |  |  |
| <b>H1</b> 7693,12 |         |  |  |  |
| H2                | 5962,49 |  |  |  |
| H3 6058           |         |  |  |  |
| Porce             | ntajes  |  |  |  |
| <b>P1</b> 6744,75 |         |  |  |  |
| P2                | 6398,04 |  |  |  |

Cuadro 21: Análisis de Varianza.

|       |             |    |            |          | F.TAB |      |
|-------|-------------|----|------------|----------|-------|------|
| FV    | SC          | Gl | CM         | FCAL     | 5%    | 1%   |
| TOTAL | 22592683,73 | 23 |            |          |       |      |
| Trat. | 22433732,18 | 5  | 4486746,44 | 508,09** | 2,77  | 4,25 |
| Har.  | 15136037,89 | 2  | 7568018,95 | 857,02** | 3,55  | 6,01 |
| Porc. | 721220,23   | 1  | 721220,25  | 81,67**  | 4,41  | 8,29 |
| HxP   | 6576474,03  | 2  | 3288237,02 | 372,37** | 3,55  | 6,01 |
| E.EX  | 158951,56   | 18 | 8830,64    |          |       |      |

<sup>\*\*:</sup> Significativo al 1%

**CV** = 1,43% **X** =6571,40

El análisis de varianza en el cuadro 21, detectó que existe diferencia significativa al 1%, para tratamientos, harinas, porcentajes e interacción.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 1,43% y 6571,40 gramos, respectivamente.

Cuadro 22: Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

| TRATAMIENTOS | MEDIAS (gr) | RANGOS |
|--------------|-------------|--------|
| T2           | 8146        | A      |
| <b>T1</b>    | 7240        | В      |
| T5           | 6887        | С      |
| Т3           | 6107        | D      |
| T4           | 5818        | Е      |
| T6           | 5230        | F      |

La prueba de Duncan al 5% para tratamientos cuadro 22 establece seis rangos, siendo T2 el que tuvo mayor preferencia para el consumo. Esto es importante para el productor, porque le permite dar raciones no tradicionales variadas principalmente en verano cuando escasea el forraje.

**Cuadro 23**: Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

| HARINAS                    | MEDIAS (gr) | RANGOS |
|----------------------------|-------------|--------|
| Harina de bagazo de caña   | 7693        | A      |
| Harina de tamo de cebada   | 5962        | В      |
| Harina de rastrojo de maíz | 6059        | В      |

La prueba de Tukey al 5% cuadro 23, para el tipo de harinas determinó dos rangos, el bloque nutricional más consumido por los animales fue el que estuvo elaborado con harina de bagazo de caña, en cambio la harina de rastrojo de maíz y de tamo de cebada, son estadísticamente iguales.

**Cuadro 24**: Prueba de DMS 5% para los porcentajes

| PORCENTAJES | MEDIA (gr) | RANGOS |
|-------------|------------|--------|
| P1 (10%)    | 6744,75    | A      |
| P2 (20%)    | 6398,04    | В      |

La prueba de D.M.S al 5% para los porcentajes cuadro 24, detecta la presencia de dos rangos, ocupando el primer rango P1, ya que en esta ración los cobayos disponían en mayor cantidad de los ingredientes que conformaban el bloque nutricional.



Figura 2: Interacción del consumo de alimento.

En la gráfica 2, se observa que los bloques nutricionales elaborados con la harina de bagazo de caña tienen mayor preferencia para el consumo. En cuanto a los porcentajes, la aceptación más alta de alimento presenta P1.

Esto debido alto grado de lignificación del bagazo y consecuentemente baja digestibilidad los cobayos realizan una respuesta compensatoria incrementando su consumo.

## 4.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Los valores de la conversión alimenticia constan en los siguientes cuadros 25 y 26

Cuadro 25: Medias de tratamiento.

| Tratamientos |      | X     |
|--------------|------|-------|
| <b>T1</b>    | H1P1 | 14,00 |
| <b>T2</b>    | H1P2 | 13,23 |
| <b>T3</b>    | H2P1 | 14,46 |
| <b>T4</b>    | H2P2 | 11,70 |
| T5           | H3P1 | 17,28 |
| <b>T6</b>    | H3P2 | 14,08 |
|              |      | 14,12 |

Cuadro 26: Medias de los factores.

| Factores | X      |  |  |
|----------|--------|--|--|
| Harinas  |        |  |  |
| H1       | 13,61  |  |  |
| H2       | 13,08  |  |  |
| Н3       | 15,68  |  |  |
| Porce    | ntajes |  |  |
| P1       | 15,24  |  |  |
| P2       | 13,00  |  |  |

Cuadro 27: Análisis de varianza.

|               |       |    |       |             | F.TAB |      |
|---------------|-------|----|-------|-------------|-------|------|
| $\mathbf{FV}$ | SC    | Gl | CM    | <b>FCAL</b> | 5%    | 1%   |
| TOTAL         | 68,46 | 23 |       |             |       |      |
| Trat.         | 67,07 | 5  | 13,41 | 173,53**    | 2,77  | 4,25 |
| Har.          | 30,16 | 2  | 15,08 | 195,10**    | 3,55  | 6,01 |
| Porc.         | 30,22 | 1  | 30,22 | 390,94**    | 4,41  | 8,29 |
| HxP           | 6,69  | 2  | 3,34  | 43,25**     | 3,55  | 6,01 |
| E.EX          | 1,39  | 18 | 0,077 |             |       |      |

<sup>\*\*:</sup> Significativo al 1%

Luego de efectuar el análisis de varianza cuadro 27, se determinó que existe diferencia significativa al 1%, para tratamientos, harinas, porcentajes e interacciones.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 1,97% y 14,12 gramos, respectivamente.

**Cuadro 28**: Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

| <b>TRATAMIENTOS</b> | <b>MEDIAS</b> | RANGOS |
|---------------------|---------------|--------|
| T5                  | 17,28         | A      |
| Т3                  | 14,46         | В      |
| <b>T6</b>           | 14,08         | BC     |
| <b>T1</b>           | 14.00         | C      |
| T2                  | 13,23         | D      |
| T4                  | 11,70         | E      |

Luego de analizar la prueba de Duncan al 5% para tratamientos cuadro 28, establece cinco rangos, el mejor índice fue logrado por el T4, ya que en la conversión lo que nos interesa es la cantidad de alimento que consumieron y cantidad de carne producida por el mismo.

Esta es la parte más importante para el productor porque le permite analizar si el alimento que suministra a los cobayos es o no eficiente, mejorando así la productividad.

Cuadro 29: Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

| HARINAS                    | MEDIAS | RANGOS |
|----------------------------|--------|--------|
| Harina de tamo de cebada   | 15.68  | A      |
| Harina de bagazo de caña   | 13.61  | В      |
| Harina de rastrojo de maíz | 13.08  | С      |

La prueba de Tukey al 5% para el tipo de harinas cuadro 29, detectó tres rangos, siendo el rango que ocupa el tercer lugar el mejor en la conversión. Esto debido a que harina de rastrojo de maíz maximiza la eficiencia alimenticia.

**Cuadro 30**: Prueba de DMS 5% para los porcentajes.

| PORCENTAJES | MEDIA | RANGOS |
|-------------|-------|--------|
| P1 (10%)    | 15,24 | A      |
| P2 (20%)    | 13    | В      |

Al analizar prueba de D.M.S, al 5% cuadro 30, se detectó la presencia de dos rangos, ocupando el primer rango P2 con el menor índice de conversión alimenticia. Esto se debe a la digestibilidad de las fibras en el ciego de los cobayos mejorando la eficiencia alimenticia.



Figura 3: Interacción de la conversión alimenticia.

En la gráfica 3, se puede apreciar que con la harina de rastrojo de maíz se obtiene la mejor conversión, en cuanto a los porcentajes P2 se caracteriza por tener el más alto grado de eficiencia, en lo que respecta a P1 la harina de bagazo de caña reporta el mejor índice.

## 4.4 RENDIMIENTO A LA CANAL

Los promedios de los datos tomados en el ensayo se presentan en los cuadros, Cuadro 31, Cuadro 32.

Cuadro 31: Medias de tratamientos.

| Trat      | Tratamientos |       |  |
|-----------|--------------|-------|--|
| <b>T1</b> | H1P1         | 59,91 |  |
| <b>T2</b> | H1P2         | 50,09 |  |
| Т3        | H2P1         | 76,19 |  |
| <b>T4</b> | H2P2         | 70,48 |  |
| T5        | H3P1         | 61,68 |  |
| <b>T6</b> | H3P2         | 62,79 |  |
|           |              | 63,52 |  |

Cuadro 32: Medias de los factores.

| factores    | X       |  |  |  |  |  |
|-------------|---------|--|--|--|--|--|
| Har         | Harinas |  |  |  |  |  |
| H1          | 55,00   |  |  |  |  |  |
| H2          | 73,33   |  |  |  |  |  |
| Н3          | 62,23   |  |  |  |  |  |
| Porcentajes |         |  |  |  |  |  |
| P1          | 65,92   |  |  |  |  |  |
| P2          | 61,12   |  |  |  |  |  |

Cuadro 33: Análisis de varianza.

|               | Cuu     | <b>ui</b> 0 00. 1 | manbib ac v | arranza.    |      |      |
|---------------|---------|-------------------|-------------|-------------|------|------|
|               |         | ·                 |             |             | F.TA | В    |
| $\mathbf{FV}$ | SC      | Gl                | CM          | <b>FCAL</b> | 5%   | 1%   |
| TOTAL         | 1653,51 | 23                |             |             |      |      |
| Trat.         | 1624,49 | 5                 | 324,90      | 201,52**    | 2,77 | 4,25 |
| Har.          | 1364,27 | 2                 | 682,13      | 423,10**    | 3,55 | 6,01 |
| Porc.         | 138,43  | 1                 | 138,43      | 85,86**     | 4,41 | 8,29 |
| HxP           | 121,80  | 2                 | 60,90       | 37,77**     | 3,55 | 6,01 |
| E.EX          | 29,02   | 18                | 1,612       |             |      |      |

<sup>\*\*:</sup> Significativo al 1%

**CV** = 2,00 **X** =63,52

El análisis de varianza para el rendimiento a la canal cuadro 33, se puede observar que existe diferencia significativa al 1%, para tratamientos, harinas, porcentajes e interacción.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 2,00% y 63,52%, respectivamente.

**Cuadro 34:** Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

| TRATAMIENTOS | MEDIAS (%) | RANGOS |
|--------------|------------|--------|
| Т3           | 76,18      | A      |
| T4           | 70,48      | В      |
| <b>T6</b>    | 62,79      | C      |
| T5           | 61,68      | CD     |
| T1           | 59,91      | D      |
| T2           | 50,09      | Е      |

La prueba de Duncan al 5% cuadro 34, establece cinco rangos, siendo T3 con el que se obtiene el mejor rendimiento a la canal, este parámetro es de gran importancia para el productor una vez que entra a comercializar ya que representa un importante valor económico.

Cuadro 35: Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

| HARINAS                    | MEDIAS (%) | RANGOS |
|----------------------------|------------|--------|
| Harina de rastrojo de maíz | 73,33      | A      |
| Harina de tamo de cebada   | 62,23      | В      |
| Harina de bagazo de caña   | 55,00      | С      |

Luego de analizar la prueba de Tukey al 5% para el tipo de harinas cuadro 35, se detectó tres rangos, con la harina de rastrojo de maíz se obtuvo el más alto porcentaje de rendimiento a la canal; esto debido a que en la composición nutricional de la harina de rastrojo de maíz tiene mayor contenido de proteína elemento importante para la generación de músculos.

**Cuadro 36**: Prueba de DMS 5% para los porcentajes.

| PORCENTAJES | MEDIA (%) | RANGOS |
|-------------|-----------|--------|
| P1 (10%)    | 65,92     | A      |
| P2 (20%)    | 61,12     | В      |

La prueba de D.M.S, al 5% cuadro 36, detectó la presencia de dos rangos, ocupando el primer rango P1 por lo tanto con las harinas al 10% se obtienen mayor rendimiento a la canal.



Figura 4: Interacción del rendimiento a la canal.

Interpretando la gráfica 4 se puede afirmar que la harina de rastrojo de maíz mejora el rendimiento a la canal de los cobayos. Esto debido al contenido de azúcares solubles encontrados en los tallos de rastrojo de maíz que influyen positivamente en su digestibilidad. En cuanto a los porcentajes se puede observar que P1 es mejor.

## 4.5 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.

En la prueba organoléptica se calificó los siguientes parámetros color, olor, sabor, textura, grasosidad y dureza, para esto se contó con diez panelistas los que calificaron en una escala del 1 al 5 siendo el 1 el valor más bajo y el 5 el valor más alto para las distintas propiedades analizadas.

La cocción de la carne de cuy se realizó durante 20 minutos a vapor en una olla tamalera, sin ningún tipo de condimentos para mantener sus propiedades originales y cada muestra estuvo previamente cubierta con papel aluminio antes de ser cocido.

Se colocó trozos pequeños de carne de cuy en platos con la identificación de los respetivos tratamientos.

En el proceso de degustación cada panelista se tomó el tiempo suficiente para saborear y calificar, con la finalidad de apreciar de mejor manera las características entre los tratamientos el panelista neutralizó estas propiedades consumiendo un pedazo de manzana y tomando agua.

Cuadro 37: Valoración de las características Color

| TRATAMIENTOS   |           |     |     |     |     |     |                |
|----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|
| DEGUSTADORES   | <b>T1</b> | T2  | Т3  | T4  | T5  | Т6  | ∑ TRATAMIENTOS |
| 1              | 5         | 5   | 4   | 5   | 5   | 5   | 29             |
| II             | 3         | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 18             |
| III            | 3         | 3   | 4   | 3   | 3   | 5   | 21             |
| IV             | 4         | 4   | 4   | 4   | 5   | 5   | 26             |
| V              | 4         | 4   | 3   | 4   | 4   | 5   | 24             |
| VI             | 4         | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 23             |
| VII            | 3         | 5   | 4   | 5   | 5   | 5   | 27             |
| VIII           | 4         | 4   | 5   | 4   | 5   | 5   | 27             |
| IX             | 3         | 2   | 4   | 2   | 5   | 1   | 17             |
| X              | 3         | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 19             |
| ∑ TRATAMIENTOS | 36        | 36  | 38  | 37  | 42  | 42  | 231            |
| MEDIAS         | 3,6       | 3,6 | 3,8 | 3,7 | 4,2 | 4,2 | 3,85           |

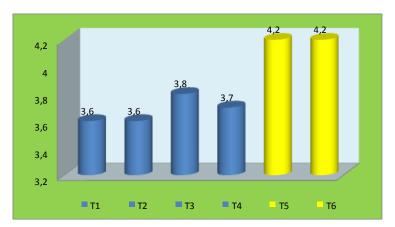
Cuadro 38: Datos ranqueados, características Color.

| TRATAMIENTOS   |     |        |         |      |      |      |        |
|----------------|-----|--------|---------|------|------|------|--------|
| Degustadores   | T1  | T2     | Т3      | T4   | T5   | Т6   | Σ      |
| I              | 4   | 4      | 1       | 4    | 4    | 4    | 21     |
| II             | 3,5 | 3,5    | 3,5     | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 21     |
| III            | 2,5 | 2,5    | 5       | 2,5  | 2,5  | 6    | 21     |
| IV             | 2,5 | 2,5    | 2,5     | 2,5  | 5    | 6    | 21     |
| V              | 3,5 | 3,5    | 1       | 3,5  | 3,5  | 6    | 21     |
| VI             | 4   | 1      | 4       | 4    | 4    | 4    | 21     |
| VII            | 1   | 2      | 4,5     | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 21     |
| VIII           | 2   | 2      | 5       | 2    | 5    | 5    | 21     |
| IX             | 4   | 2,5    | 5       | 2,5  | 6    | 1    | 21     |
| X              | 3   | 3      | 3       | 3    | 3    | 6    | 21     |
| Σ TRATAMIENTOS | 30  | 26,5   | 34,5    | 32   | 41   | 46   | 210    |
| CUADRADO       | 729 | 702,25 | 1406,25 | 1024 | 1681 | 2116 | 7658,5 |

| X <sup>2</sup> | 1%    | 5%     |
|----------------|-------|--------|
| 8,81 ns        | 9,236 | 11,075 |

Al realizar la prueba de Freedman para la propiedad organoléptica color, no se encuentra significancia por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente esquema:



**Figura 5**: Característica Color de la carne entre los tratamientos.

Como se puede observar en la figura 5, del análisis sensorial color se puede concluir que los tratamientos T 5(bloque nutricional 10% de harina de tamo de cebada) y T6 (bloque nutricional 20% de harina de tamo de cebada) son los más apreciados por los panelistas.

Cuadro 39: Valoración característica Olor.

| Cuturo 57. Variotación característica Otor. |           |     |     |     |           |    |                |  |  |
|---------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----------|----|----------------|--|--|
| TRATAMIENTOS                                |           |     |     |     |           |    |                |  |  |
| DEGUSTADORES                                | <b>T1</b> | T2  | Т3  | T4  | <b>T5</b> | Т6 | ∑ TRATAMIENTOS |  |  |
| 1                                           | 4         | 5   | 4   | 5   | 4         | 5  | 27             |  |  |
| II                                          | 5         | 4   | 4   | 5   | 5         | 5  | 28             |  |  |
| III                                         | 3         | 4   | 5   | 4   | 5         | 4  | 25             |  |  |
| IV                                          | 5         | 4   | 4   | 3   | 5         | 4  | 25             |  |  |
| V                                           | 5         | 4   | 5   | 4   | 4         | 4  | 26             |  |  |
| VI                                          | 5         | 3   | 4   | 4   | 4         | 4  | 24             |  |  |
| VII                                         | 5         | 4   | 4   | 4   | 4         | 4  | 25             |  |  |
| VIII                                        | 4         | 4   | 5   | 4   | 5         | 4  | 26             |  |  |
| IX                                          | 4         | 3   | 5   | 2   | 5         | 2  | 21             |  |  |
| X                                           | 4         | 4   | 3   | 4   | 4         | 4  | 23             |  |  |
| ∑ TRATAMIENTOS                              | 44        | 39  | 43  | 39  | 45        | 40 | 250            |  |  |
| MEDIAS                                      | 4,4       | 3,9 | 4,3 | 3,9 | 4,5       | 4  | 4,17           |  |  |

Cuadro 40: Datos ranqueados característica Olor.

| TRATAMIENTOS   |      |        |      |        |         |         |      |  |  |
|----------------|------|--------|------|--------|---------|---------|------|--|--|
| Degustadores   | T1   | T2     | T3   | T4     | T5      | T6      | Σ    |  |  |
| 1              | 2    | 5      | 2    | 5      | 2       | 5       | 21   |  |  |
| II             | 4,5  | 1,5    | 1,5  | 4,5    | 4,5     | 4,5     | 21   |  |  |
| III            | 1    | 3      | 5,5  | 3      | 5,5     | 3       | 21   |  |  |
| IV             | 5,5  | 3      | 3    | 1      | 5,5     | 3       | 21   |  |  |
| V              | 5,5  | 2,5    | 5,5  | 2,5    | 2,5     | 2,5     | 21   |  |  |
| VI             | 6    | 1      | 3,5  | 3,5    | 3,5     | 3,5     | 21   |  |  |
| VII            | 6    | 3      | 3    | 3      | 3       | 3       | 21   |  |  |
| VIII           | 2,5  | 2,5    | 5,5  | 2,5    | 5,5     | 2,5     | 21   |  |  |
| IX             | 4    | 3      | 5,5  | 1,5    | 5,5     | 1,5     | 21   |  |  |
| X              | 4    | 4      | 1    | 4      | 4       | 4       | 21   |  |  |
| ∑ TRATAMIENTOS | 41   | 28,5   | 36   | 30,5   | 41,5    | 32,5    | 210  |  |  |
| CUADRADO       | 1681 | 812,25 | 1296 | 930,25 | 1722,25 | 1056,25 | 7498 |  |  |

| X <sup>2</sup> | 1%    | 5%     |
|----------------|-------|--------|
| 4,23 ns        | 9,236 | 11,075 |

Al realizar la prueba de Freedman para la característica organoléptica olor, no se encuentra significancia por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente esquema:



**Figura 6**: Característica Olor de la carne entre los tratamientos.

En la figura 6, del análisis sensorial característica olor podemos concluir que el tratamiento T5 (bloque nutricional 10% de harina de tamo de cebada) tuvo mayor aceptación por los panelistas

Cuadro 41: Valoración característica Sabor.

| TRATAMIENTOS   |           |           |     |     |           |     |                |
|----------------|-----------|-----------|-----|-----|-----------|-----|----------------|
| DEGUSTADORES   | <b>T1</b> | <b>T2</b> | Т3  | T4  | <b>T5</b> | Т6  | ∑ TRATAMIENTOS |
| 1              | 4         | 5         | 5   | 5   | 5         | 5   | 29             |
| II             | 4         | 1         | 3   | 3   | 2         | 3   | 16             |
| III            | 3         | 4         | 4   | 4   | 5         | 5   | 25             |
| IV             | 4         | 4         | 4   | 4   | 5         | 4   | 25             |
| V              | 3         | 4         | 3   | 3   | 3         | 4   | 20             |
| VI             | 4         | 4         | 4   | 4   | 4         | 4   | 24             |
| VII            | 4         | 4         | 5   | 4   | 5         | 5   | 27             |
| VIII           | 5         | 5         | 5   | 5   | 5         | 5   | 30             |
| IX             | 4         | 3         | 4   | 3   | 5         | 5   | 24             |
| X              | 4         | 4         | 4   | 4   | 4         | 3   | 23             |
| Σ TRATAMIENTOS | 39        | 38        | 41  | 39  | 43        | 43  | 243            |
| MEDIAS         | 3,9       | 3,8       | 4,1 | 3,9 | 4,3       | 4,3 | 4,05           |

Cuadro 42: Datos ranqueados característica Sabor.

| TRATAMIENTOS   |     |     |      |     |         |         |        |  |
|----------------|-----|-----|------|-----|---------|---------|--------|--|
| Degustadores   | T1  | T2  | T3   | T4  | T5      | T6      | Σ      |  |
| I              | 1   | 4   | 4    | 4   | 4       | 4       | 21     |  |
| II             | 6   | 1   | 4    | 4   | 2       | 4       | 21     |  |
| III            | 1   | 3   | 3    | 3   | 5,5     | 5,5     | 21     |  |
| IV             | 3   | 3   | 3    | 3   | 6       | 3       | 21     |  |
| V              | 2,5 | 5,5 | 2,5  | 2,5 | 2,5     | 5,5     | 21     |  |
| VI             | 3,5 | 3,5 | 3,5  | 3,5 | 3,5     | 3,5     | 21     |  |
| VII            | 2   | 2   | 5    | 2   | 5       | 5       | 21     |  |
| VIII           | 3,5 | 3,5 | 3,5  | 3,5 | 3,5     | 3,5     | 21     |  |
| IX             | 3,5 | 1,5 | 3,5  | 1,5 | 5,5     | 5,5     | 21     |  |
| X              | 4   | 4   | 4    | 4   | 4       | 1       | 21     |  |
| ∑ TRATAMIENTOS | 30  | 31  | 36   | 31  | 41,5    | 40,5    | 210    |  |
| CUADRADO       | 900 | 961 | 1296 | 961 | 1722,25 | 1640,25 | 7480,5 |  |

| Χ²      | 1%    | 5%     |  |  |
|---------|-------|--------|--|--|
| 3,73 ns | 9,236 | 11,075 |  |  |

Al realizar la prueba de Freedman para la característica organoléptica sabor, no se encuentra significancia y se concluye que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente esquema:

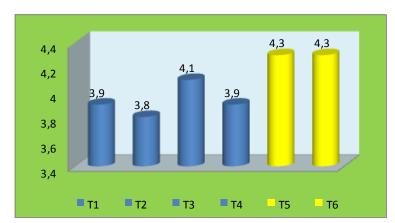


Figura 7: Característica Sabor de la carne entre los tratamientos

Como se puede observar en la figura 7, del análisis sensorial característica sabor, podemos concluir que los tratamientos, T 5(bloque nutricional 10% de harina de tamo de cebada) y T6 (bloque nutricional 20% de harina de tamo de cebada) son los más apreciados por los panelistas.

Cuadro 43: Valoración característica Textura.

| TRATAMIENTOS   |     |     |     |     |     |     |                |  |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|--|
| DEGUSTADORES   | T1  | T2  | Т3  | T4  | T5  | Т6  | ∑ TRATAMIENTOS |  |
| 1              | 4   | 4   | 4   | 5   | 4   | 4   | 25             |  |
| II             | 4   | 2   | 3   | 3   | 4   | 3   | 19             |  |
| III            | 4   | 2   | 5   | 3   | 3   | 5   | 22             |  |
| IV             | 2   | 3   | 4   | 4   | 4   | 3   | 20             |  |
| V              | 4   | 3   | 3   | 2   | 4   | 5   | 21             |  |
| VI             | 3   | 2   | 5   | 5   | 5   | 5   | 25             |  |
| VII            | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 17             |  |
| VIII           | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 18             |  |
| IX             | 3   | 2   | 2   | 3   | 4   | 2   | 16             |  |
| X              | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 18             |  |
| ∑ TRATAMIENTOS | 32  | 27  | 35  | 34  | 37  | 36  | 201            |  |
| MEDIAS         | 3,2 | 2,7 | 3,5 | 3,4 | 3,7 | 3,6 | 3,35           |  |

Cuadro 44: Datos ranqueados característica Textura.

| Cuauto 44. Datos fanqueatos característica Textura. |         |     |         |         |      |         |      |
|-----------------------------------------------------|---------|-----|---------|---------|------|---------|------|
| TRATAMIENTOS                                        |         |     |         |         |      |         |      |
| Degustadores                                        | T1      | T2  | T3      | T4      | T5   | T6      | Σ    |
| 1                                                   | 3       | 3   | 3       | 6       | 3    | 3       | 21   |
| II                                                  | 5,5     | 1   | 3       | 3       | 5,5  | 3       | 21   |
| III                                                 | 4       | 1   | 5,5     | 2,5     | 2,5  | 5,5     | 21   |
| IV                                                  | 1       | 2,5 | 5       | 5       | 5    | 2,5     | 21   |
| V                                                   | 4,5     | 2,5 | 2,5     | 1       | 4,5  | 6       | 21   |
| VI                                                  | 2       | 1   | 4,5     | 4,5     | 4,5  | 4,5     | 21   |
| VII                                                 | 1       | 4   | 4       | 4       | 4    | 4       | 21   |
| VIII                                                | 3,5     | 3,5 | 3,5     | 3,5     | 3,5  | 3,5     | 21   |
| IX                                                  | 4,5     | 2   | 2       | 4,5     | 6    | 2       | 21   |
| X                                                   | 3,5     | 3,5 | 3,5     | 3,5     | 3,5  | 3,5     | 21   |
| ∑ TRATAMIENTOS                                      | 32,5    | 24  | 36,5    | 37,5    | 42   | 37,5    | 210  |
| CUADRADO                                            | 1056,25 | 576 | 1332,25 | 1406,25 | 1764 | 1406,25 | 7541 |

| Χ²      | 1%    | 5%     |
|---------|-------|--------|
| 5,46 ns | 9,236 | 11,075 |

Al realizar la prueba de Freedman para la característica organoléptica textura, no se encuentra significancia por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente esquema:



Figura 8: Característica Textura de la carne entre los tratamientos

En la figura 8, del análisis sensorial característica textura podemos concluir que el tratamiento T5 (bloque nutricional 10% de harina de tamo de cebada) fue el más apreciado por los panelistas por ser una carne firme y consistente.

Cuadro 45: Valoración característica Grasosidad.

|                | TRATAMIENTOS |     |     |     |     |    |                |  |  |
|----------------|--------------|-----|-----|-----|-----|----|----------------|--|--|
| DEGUSTADORES   | T1           | T2  | Т3  | T4  | T5  | Т6 | ∑ TRATAMIENTOS |  |  |
| 1              | 3            | 2   | 3   | 3   | 3   | 2  | 16             |  |  |
| II             | 2            | 1   | 3   | 3   | 4   | 2  | 15             |  |  |
| III            | 2            | 4   | 3   | 4   | 3   | 2  | 18             |  |  |
| IV             | 2            | 2   | 1   | 1   | 1   | 1  | 8              |  |  |
| V              | 5            | 5   | 5   | 4   | 5   | 1  | 25             |  |  |
| VI             | 2            | 2   | 2   | 3   | 2   | 2  | 13             |  |  |
| VII            | 3            | 2   | 3   | 4   | 3   | 3  | 18             |  |  |
| VIII           | 3            | 3   | 3   | 3   | 3   | 3  | 18             |  |  |
| IX             | 3            | 3   | 4   | 4   | 4   | 2  | 20             |  |  |
| X              | 2            | 2   | 2   | 2   | 1   | 2  | 11             |  |  |
| Σ TRATAMIENTOS | 27           | 26  | 29  | 31  | 29  | 20 | 162            |  |  |
| MEDIAS         | 2,7          | 2,6 | 2,9 | 3,1 | 2,9 | 2  | 2,7            |  |  |

Cuadro 46: Datos ranqueados característica Grasosidad.

|                                  | TRATAMIENTOS |     |         |         |      |     |        |  |  |  |
|----------------------------------|--------------|-----|---------|---------|------|-----|--------|--|--|--|
| Degustadores T1 T2 T3 T4 T5 T6 Σ |              |     |         |         |      |     |        |  |  |  |
| 1                                | 4,5          | 1,5 | 4,5     | 4,5     | 4,5  | 1,5 | 21     |  |  |  |
| II                               | 2,5          | 1   | 4,5     | 4,5     | 6    | 2,5 | 21     |  |  |  |
| III                              | 1,5          | 3,5 | 5,5     | 5,5     | 3,5  | 1,5 | 21     |  |  |  |
| IV                               | 5,5          | 5,5 | 2,5     | 2,5     | 2,5  | 2,5 | 21     |  |  |  |
| V                                | 4,5          | 4,5 | 4,5     | 2       | 4,5  | 1   | 21     |  |  |  |
| VI                               | 3            | 3   | 3       | 6       | 3    | 3   | 21     |  |  |  |
| VII                              | 3,5          | 1   | 3,5     | 6       | 3,5  | 3,5 | 21     |  |  |  |
| VIII                             | 3,5          | 3,5 | 3,5     | 3,5     | 3,5  | 3,5 | 21     |  |  |  |
| IX                               | 2,5          | 2,5 | 5       | 5       | 5    | 1   | 21     |  |  |  |
| X                                | 4            | 4   | 4       | 4       | 1    | 4   | 21     |  |  |  |
| ∑ TRATAMIENTOS                   | 35           | 30  | 40,5    | 43,5    | 37   | 24  | 210    |  |  |  |
| CUADRADO                         | 1225         | 900 | 1640,25 | 1892,25 | 1369 | 576 | 7602,5 |  |  |  |

| X <sup>2</sup> | 1%    | 5%     |
|----------------|-------|--------|
| 7,21 ns        | 9,236 | 11,075 |

Al realizar la prueba de Freedman para la característica organoléptica grasosidad, no se encuentra significancia y se concluye que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente esquema:



Figura 9: Característica Grasosidad.

Como se puede observar en la figura 9, del análisis sensorial característica grasosidad, se puede concluir que el tratamiento, T 4(bloque nutricional 20% de harina rastrojo de maíz) fue apreciado con niveles normales de grasa por los panelistas.

Cuadro 47: Valoración característica Dureza.

|                | TRATAMIENTOS |     |     |     |     |     |                |  |  |
|----------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|--|--|
| DEGUSTADORES   | T1           | T2  | Т3  | T4  | T5  | Т6  | ∑ TRATAMIENTOS |  |  |
| 1              | 5            | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 30             |  |  |
| II             | 5            | 3   | 3   | 3   | 5   | 5   | 24             |  |  |
| III            | 3            | 3   | 5   | 5   | 5   | 3   | 24             |  |  |
| IV             | 3            | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 22             |  |  |
| V              | 4            | 4   | 3   | 5   | 4   | 5   | 25             |  |  |
| VI             | 5            | 5   | 5   | 3   | 5   | 5   | 28             |  |  |
| VII            | 5            | 3   | 3   | 3   | 5   | 5   | 24             |  |  |
| VIII           | 5            | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 30             |  |  |
| IX             | 5            | 5   | 3   | 4   | 1   | 5   | 23             |  |  |
| X              | 3            | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 28             |  |  |
| ∑ TRATAMIENTOS | 43           | 41  | 41  | 42  | 44  | 47  | 258            |  |  |
| MEDIAS         | 4,3          | 4,1 | 4,1 | 4,2 | 4,4 | 4,7 | 4,3            |  |  |

Cuadro 48: Datos ranqueados característica Dureza.

|                | TRATAMIENTOS |        |        |      |         |      |      |  |  |
|----------------|--------------|--------|--------|------|---------|------|------|--|--|
| Degustadores   | T1           | T2     | T3     | T4   | T5      | T6   | Σ    |  |  |
| I              | 3,5          | 3,5    | 3,5    | 3,5  | 3,5     | 3,5  | 21   |  |  |
| II             | 5            | 2      | 2      | 2    | 5       | 5    | 21   |  |  |
| III            | 2            | 2      | 5      | 5    | 5       | 2    | 21   |  |  |
| IV             | 1,5          | 1,5    | 4,5    | 4,5  | 4,5     | 4,5  | 21   |  |  |
| V              | 3            | 3      | 1      | 5,5  | 3       | 5,5  | 21   |  |  |
| VI             | 4            | 4      | 4      | 1    | 4       | 4    | 21   |  |  |
| VII            | 5            | 2      | 2      | 2    | 5       | 5    | 21   |  |  |
| VIII           | 3,5          | 3,5    | 3,5    | 3,5  | 3,5     | 3,5  | 21   |  |  |
| IX             | 5            | 5      | 2      | 3    | 1       | 5    | 21   |  |  |
| X              | 1            | 4      | 4      | 4    | 4       | 4    | 21   |  |  |
| ∑ TRATAMIENTOS | 33,5         | 30,5   | 31,5   | 34   | 38,5    | 42   | 210  |  |  |
| CUADRADO       | 1122,25      | 930,25 | 992,25 | 1156 | 1482,25 | 1764 | 7447 |  |  |

| X <sup>2</sup> | 1%    | 5%     |
|----------------|-------|--------|
| 2,77 ns        | 9,236 | 11,075 |

Al realizar la prueba de Freedman para la característica organoléptica dureza, no se encuentra significancia y se concluye que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente esquema:



Figura 10: Característica Dureza de la carne entre los tratamientos.

En la figura 10, del análisis sensorial característica dureza podemos concluir que el tratamiento T6 (bloque nutricional 20 % de harina de tamo de cebada) fue el más apreciado por los panelistas por ser una carne más suave en relación con los tratamientos.

### **CAPITULO V**

### DISCUSIÓN

Chauca (1998), en su investigación menciona que, un porcentaje adecuado de fibra en la composición de las raciones alimenticias para cobayos, es importante para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, además de ayudar a que el paso de los alimentos por el tracto digestivo y por el ciego sea más lento y por ende más aprovechable.

En la presente investigación la conversión alimenticia obtuvo un índice de 11,70 con harina de rastrojo de maíz al 20%.

En tanto que Guevara (2005), en su investigación denominada alimentación de cobayos con diferentes niveles de concentrados comercial llevada a cabo en Perú, obtuvo conversiones de 16,7; 15,5; 15,0; 15,9

En este trabajo se logró un rendimiento a la canal de 76,18%.en los cobayos alimentados con bloques nutricionales a base de harina de rastrojo de maíz; mientras que Mercado (1994), en su investigación en cuyes alimentados a base de concentrados de alto valor nutricional logró un rendimiento a la canal de 62%.

Con respecto al análisis organoléptico de la carne los tratamientos a base de harina de tamo de cebada al 10 y 20%, tuvieron mayor aceptación por los panelistas en las siguientes características, color, olor, sabor, textura y dureza.

Esto corrobora Cáceres y Calderón (2008), quienes obtuvieron las mismas preferencias por parte de los degustadores para las siguientes propiedades color, olor, sabor, textura en su investigación denominada, evaluación del comportamiento de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales a base de paja de cebada y alfarina.

Por ser una investigación inédita no se ha podido comparar resultados en ciertos ámbitos.

### CAPÍTULO VI

### **CONCLUSIONES**

- Los bloques nutricionales a base de fibra resultan ser de buena digestibilidad, con un alto valor nutricional y es favorable utilizarlo como suplemento durante las fases de engorde de los cobayos.
- En la variable incremento de peso se encontró que el T2 (harina de bagazo de caña al 20%) obtiene el mayor incremento de peso, siendo por lo tanto el alimento más conveniente.
- Debido al alto contenido de lignina y por lo tanto menor digestibilidad el consumo más alto de los bloques nutricionales durante la fase de engorde fue del T2 (harina de bagazo de caña al 20).
- Con respecto a la variable conversión alimenticia se concluye que el tratamiento T4 (harina de rastrojo de maíz al 20%) es el mejor en relación a los otros tratamientos, con una media de 11,07.
- En el rendimiento a la canal sobresale T3 (harina de rastrojo de maíz 10%) con un porcentaje de 76.19%, esto se debe a que la harina de rastrojo de maíz es determinante por su contenido de proteína y fibra para la generación de músculos.

- El tratamiento T5 tuvo mayor aceptación en las características organolépticas color, olor, sabor y textura, el T6 en sabor, color, dureza y T3 en grasosidad, debido a que en el tamo de cebada existen pequeñas cantidades de micronutrientes que mejoran las propiedades organolépticas de la carne.
- En el costo de producción para la alimentación de los cobayos con bloques nutricionales el T4 (harina de maíz al 20%) es el más económico con un costo de 285,85 USD, esto se debió a la disponibilidad de la materia prima en la localidad.

### **CAPITULO VII**

### RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otros residuos de cosechas que estén al alcance del productor para la elaboración de los bloques nutricionales.
- Dejar secar los bloques durante un tiempo adecuado para poder almacenarlos y evitar descomposición o presencia de hongos.
- Se debe buscar tratamientos alternativos para enriquecer el bagazo de caña tales como el molido, la aplicación de vapor a presión y así como, incluyen álcalis, ácidos o agentes oxidantes.
- Se recomienda hacer investigaciones con porcentajes inferiores y superiores (harina de rastrojo de maíz) a los de la presente investigación, para el estudio de conversión alimenticia y rendimiento a la canal.
- Estudiar las características organolépticas de la carne de cobayos alimentados con bloques nutricionales (harina de tamo de cebada) como suplemento al forraje.

### **CAPITULO VIII**

### EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

### 7.1. Tema:

Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*) en la Granja La Pradera-Chaltura.

### 7.2. Objetivos:

### 7.2.1 Objetivo General.

Conocer los efectos e impactos que ocasiona la presente investigación en la Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*) en el ambiente.

### 7.2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar el área de influencia directa.
- Determinar el área de influencia indirecta.
- Evaluar los impactos positivos y negativos que generara el proyecto.
- Determinar las medidas para reducir el impacto ambiental que ocasionará la presente investigación.

### 7.3. MARCO LEGAL

### Ley de Gestión Ambiental 2004.

Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental. Capitulo Segundo de la Evaluación de Impactos Ambientales y del Control Ambiental.

**Art. 19.-** Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control,

conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el

precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá

contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

4.1. Constitución Política de la República del Ecuador aprobada en el

Registro Oficial N° 449 del 20 de Octubre del 2008.

Sección Segunda. Ambiente Sano

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y

permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente

producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y

tradiciones culturales. El estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y

ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declarará de interés público la preservación del ambiente, la conservación de

los ecosistemas, la biodiversidad, la prevención del daño ambiental y la

recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 22.- (Ley de Aguas) Prohíbase toda contaminación de las aguas que afecte a

la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

7.4. Levenda.

FACTOR A: Harinas (H)

H1: Harina de bagazo de caña.

H2: Harina de rastrojo de maíz.

H3: Harina de tamo de cebada

FACTOR B= Porcentages (P).

P1: 10%

P2: 20%

66

### **TRATAMIENTOS**

Los tratamientos estuvieron formados por tres tipos de harinas (bagazo de caña, rastrojo de maíz, tamo de cebada) y dos porcentajes (10, 20%).

| $N^0$ | TRATAMIENTOS | DESCRIPCIÓN             |
|-------|--------------|-------------------------|
| T1    | H1P1         | Bagazo de caña al 10%   |
| T2    | H1P2         | Bagazo de caña al 20%   |
| Т3    | H2P1         | Rastrojo de maíz al 10% |
| T4    | H2P2         | Rastrojo de maíz al 20% |
| T5    | H3P1         | Tamo de cebada al 10%   |
| T6    | H3P2         | Tamo de cebada al 20%   |

### 7.5. Calificación.

BAJA 1

MEDIA 2

ALTA 3



- 1 = Importancia del impacto
- 2 = Magnitud del impacto

### 7.6. Área de influencia directa (AID)

El área de influencia directa correspondió al sitio donde se realizó la investigación con una superficie de 250 m<sup>2</sup> en la granja La Pradera

### 7.7. Área de influencia indirecta (AII)

El área de influencia indirecta correspondió principalmente a los sectores aledaños al sitio del proyecto, en una distancia de 500 m.

### 7.8. Caracterización del ambiente.

Los componentes del medio ambiente evaluados fueron los siguientes:

Componentes abióticos: agua, aire, suelo.

Componente biótico: animales en experimentación, consumidores finales.

**Componentes socioeconómicos**: empleo, salud, calidad de vida, calidad nutricional.

### 7.9. Evaluación del impacto.

Para la evaluación del impacto ambiental se elaboró una matriz de identificación de impactos y otra matriz de evaluación de impactos, que es un método evaluativo de alto nivel cuantitativo y cualitativo, esta matriz combinará una lista de interacción de las actividades del proyecto frente a una lista de componentes ambientales.

# MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

| FACTORE         | S AMBIENTAL | ACTIVIDADES                    | Recolección de materia<br>prima | Secado y picado de<br>materia prima | Molienda de materia<br>prima | Elaboración de bloques<br>nutricionales | Desinfección de pozas | Consumo de agua | Alimentación de los<br>cobayos | Uso de materia prima |
|-----------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|
| Categoría       | Componente  | Elemento                       |                                 |                                     |                              |                                         |                       |                 |                                |                      |
|                 | Agua        | Calidad de agua                |                                 |                                     |                              | Х                                       | Х                     | Х               |                                |                      |
|                 | Suelo       | Uso de suelo                   | Х                               |                                     |                              |                                         |                       |                 |                                |                      |
| Abiótico        | Suelo       | Generación de residuos sólidos | Х                               | Х                                   | Х                            | Х                                       |                       |                 | Х                              |                      |
| ADIOLICO        |             | Calidad de aire                |                                 |                                     | Х                            | Χ                                       | Х                     |                 |                                | X                    |
|                 | Aire        | Olor                           |                                 | X                                   | Х                            | X                                       | Х                     |                 | Х                              |                      |
|                 |             | Ruidos                         | Х                               | Х                                   | Х                            |                                         |                       |                 | Х                              |                      |
|                 |             | Roedores                       | Х                               | Х                                   |                              |                                         |                       |                 |                                |                      |
| Biótico         | Fauna       | Insectos                       |                                 |                                     |                              | Х                                       |                       |                 | Х                              |                      |
|                 |             | Cobayos                        |                                 |                                     |                              |                                         |                       | Х               |                                |                      |
|                 |             | Empleo                         | Х                               | Х                                   | Х                            | Х                                       | Х                     |                 | Х                              | Х                    |
| Socio-económico | Social      | Salud                          |                                 |                                     |                              |                                         | Х                     |                 |                                |                      |
|                 |             | Calidad nutricional            |                                 |                                     |                              |                                         |                       |                 | Х                              |                      |

# MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

| FACTORE         | S AMBIENTAL | ACTIVIDADES                    | Recolección de materia<br>prima | Secado y picado de<br>materia prima | Molienda de materia<br>prima | Elaboración de bloques<br>nutricionales | Desinfección de pozas | Consumo de agua | Alimentación de cobayos | Uso de materia prima | Afecciones positivas | Afecciones negativas | Agregación de impactos |
|-----------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Categoría       | Componente  | Elemento                       |                                 |                                     |                              |                                         |                       |                 |                         |                      |                      |                      |                        |
|                 | Agua        | Calidad de agua                |                                 |                                     |                              | 3 2                                     | 1 -1                  | 2 -1            |                         |                      | 1                    | 2                    | 3                      |
|                 | Suelo       | Uso de suelo                   | 2 2                             |                                     |                              |                                         |                       |                 |                         |                      | 1                    | 0                    | 4                      |
| Abiótico        | Suelo       | Generación de residuos sólidos | 2 1                             | 1 1                                 | 1 1                          | 3 3                                     |                       |                 | 1 2                     |                      | 5                    | 0                    | 15                     |
| ADIOLICO        |             | Calidad de aire                |                                 | 1 -1                                | 1 -2                         |                                         | 1 -2                  |                 |                         | 2 3                  | 1                    | 3                    | 1                      |
|                 | Aire        | Olor                           |                                 | 1 -2                                | 1 -1                         | 3 2                                     | 1 -2                  |                 | 1 1                     |                      | 2                    | 3                    | 2                      |
|                 |             | Ruidos                         | 1 -1                            | 1 -1                                | 2 -3                         |                                         |                       |                 | 2 -1                    |                      | 0                    | 4                    | -10                    |
|                 |             | Roedores                       | 1 -1                            | 1 -1                                |                              |                                         |                       |                 |                         |                      | 0                    | 2                    | -2                     |
| Biótico         | Fauna       | Insectos                       |                                 |                                     |                              | 2 -1                                    |                       |                 | 3 2                     |                      | 1                    | 1                    | 4                      |
|                 |             | Cobayos                        |                                 |                                     |                              | -                                       |                       |                 | 3 3                     |                      | 1                    | 0                    | 9                      |
|                 |             | Empleo                         | 2 2                             | 2 2                                 | 1 1                          | 3 2                                     | 1 1                   |                 | 1 1                     | 2 1                  | 7                    | 0                    | 19                     |
| Socio-económico | Social      | Salud                          |                                 |                                     |                              |                                         |                       | ,               | 3 2                     |                      | 1                    | 0                    | 6                      |
|                 |             | Calidad nutricional            |                                 |                                     |                              |                                         |                       |                 | 3 3                     | 1                    | 1                    | 0                    | 9                      |
|                 | Afec        | ciones positivas               | 3                               | 2                                   | 2                            | 4                                       | 1                     | 0               | 7                       | 2                    | 21                   |                      |                        |
|                 |             | ciones negativas               | 2                               | 4                                   | 3                            | 1                                       | 3                     | 1               | 1                       | 0                    |                      | 15                   |                        |
|                 |             | ación de impactos              | 8                               | 0                                   | -7                           | 25                                      | -4                    | -2              | 32                      | 8                    |                      |                      | 60                     |

7.10. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

| IMPACTOS                       | POSITIVOS | NEGATIVOS |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Empleo                         | 19        |           |
| Generación de residuos sólidos | 15        |           |
| Cobayos                        | 9         |           |
| Calidad nutricional            | 9         |           |
| Salud                          | 6         |           |
| Uso de suelo                   | 4         |           |
| Insectos                       | 4         |           |
| Calidad de agua                | 3         |           |
| Olor                           | 2         |           |
| Calidad de aire                | 1         |           |
| Ruidos                         |           | -10       |
| Roedores                       |           | -2        |

### 7.11. Conclusiones del Impacto Ambiental

- El elemento aire (ruido) tuvo un mínimo efecto ya que los resultados de la valoración en la Matriz de Leopold es de -10 por la realización de la molienda de todas las materias primas.
- El factor abiótico más beneficiado es el suelo por los residuos sólidos generados de la investigación con una valoración de 15 en la matriz ya que estos residuos de cosecha fueron utilizados para la elaboración de los bloques nutricionales.
- El factor socio-económico más beneficiado es el empleo con una valoración de 19 ya que la elaboración de bloques nutricionales se convierte en una alternativa de producción y generación de fuentes de trabajo mejorando la calidad de vida.
- Esta investigación es ambientalmente viable ya que no se obtuvieron efectos negativos considerables durante su desarrollo.

#### **CAPITULO IX**

### RESUMEN

# ACEPTABILIDAD DEL BAGAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y TAMO DE CEBADA EN BLOQUES NUTRICIONALES COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN COBAYOS DE ENGORDE (Cavia porcellus) EN LA GRANJA LA PRADERA-CHALTURA.

El trabajo investigativo se realizó en las instalaciones de la granja "La Pradera", ubicada en la Parroquia San José de Chaltura del Cantón Antonio Ante en la Provincia de Imbabura. Con una altitud de 2350 msnm, con latitud 00<sup>0</sup>21′32.31′′ Norte y longitud 78<sup>0</sup>12′15.02′′ Oeste.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial AxB con cuatro repeticiones y seis tratamientos, los tratamientos estuvieron formados por tres tipos de harinas (bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada) y dos porcentajes (10 y 20%).

Cada unidad experimental constó de cinco animales, las características de la poza fueron largo 1.40 m, ancho 0.86 m, alto: 0.63 m.

Para la elaboración de los bloques nutricionales.

Se pesó todos los ingredientes la torta de soya, alfarina, sal mineral, carbonato de calcio, úrea, afrechillo, melaza y dependiendo del tratamiento el tipo de harina, se colocó en la mezcladora todos los ingredientes secos antes mencionados durante 10 minutos, en una tina se mezclo la melaza con todos los ingredientes secos, hasta obtener una masa homogénea.

Cuando la mezcla alcanzó un punto de uniformidad y consistencia, se procedió a colocar en moldes de acuerdo a su peso. Después de unos minutos se procedió a desenmoldearlo, para luego transportarlos al área de secado durante 10 días.

Preparación de la instalación se realizó la desinfección de las instalaciones (pozas, paredes, piso, techo) con chadine, la cal se utilizó para desinfectar el piso de la

poza y desinfestación se realizó con cipermetrina. En las pozas se colocó viruta aproximadamente 10 cm que sirvió como cama para los cobayos.

Antes de la llegada de los cuyes se conformaron las unidades experimentales, se identificaron las pozas con letreros que precisaron tratamiento, repetición y porcentaje. A la llegada de los animales el consumo fue únicamente alfalfa, a partir del segundo día fueron sometidos a un periodo de uniformización y adaptación de 15 días tiempo en el cual se disminuyó paulatinamente el forraje y se aumento consecutivamente el bloque nutricional.

Las variables a evaluarse fueron las siguientes: Ganancia de peso se evaluó al final de la fase de engorde. El consumo de alimento se determinó por diferencia de peso del bloque nutricional consumido y el no consumido diariamente. En la conversión alimenticia se relacionó la cantidad de alimento consumido y el incremento de peso ganado por el animal. El rendimiento a la canal en esta variable se tomó el peso del animal vivo y el peso a la canal correspondiente. El análisis organoléptico en todos los tratamientos se valoró las siguientes características: color, olor, sabor, textura, grasosidad, dureza y se calificó en la escala de 1 al 5, para esto se utilizó un panel de 10 degustadores.

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron: Con respecto al aumento de peso el que sobresalió de todos los tratamientos fue el T2 (harina de bagazo de caña al 20%). Referente a la variable consumo de alimento el T2 es el mejor en comparación con los otros tratamientos. En lo que respecta a la conversión alimenticia se destaca el T4, (harina de rastrojo de maíz al 20%), para el rendimiento a la canal el T3 (harina de rastrojo de maíz al 10%) es el mejor en comparación con los demás.

Se recomienda realizar bloques nutricionales con diferentes porcentajes de las harinas utilizadas, y establecer formulaciones para otros tipos de animales de acuerdo al requerimiento de cada uno de ellos.

.

### CAPÍTULO X

### **SUMMARY**

# ACCEPTABILITY OF THE TRASH OF CANE, STUBBLE OF CORN AND FUZZ OF BARLEY IN NUTRITIONAL BLOCKS AS REPLACEMENT OF THE CORN IN GUINEA PIGS OF it PUTS ON WEIGHT (Cavia porcellus) IN FARM LA PRADERA-CHALTURA.

The investigative work was carried out in the facilities of the farm "La Pradera", located in the Parish San José of Chaltura of the Canton Antonio Ante in the County of Imbabura. on an altitude of 2350 msnm, with latitude 00021′32.31″ North and longitude 78012′15.02″ West.

A Design was used totally at random (DCA), with factorial arrangement AxB with four repetitions and six treatments, the treatments were formed by three types of flours (cane trash, stubble of corn and barley fuzz) and two percentages (10 and 20%).

Each experimental unit consisted of five animals; the characteristics of the puddle were long 1.40m, wide 0.86m, and high: 0.63m.

For the elaboration of the nutritional blocks.

It was weighed all the ingredients the soya cake, alfarina, salt mineral, carbonate of calcium, úrea, afrechillo, molasses and depending on the treatment the type of flour, it was placed before in the mezcladora all the dry ingredients mentioned during 10 minutes, in a tub you mixes the molasses with all the dry ingredients, until obtaining a homogeneous mass.

When the mixture reached a point of uniformity and consistency, you proceeded to place in molds according to its weight. After some minutes you proceeded to desenmoldearlo, it stops then to transport them to the drying area during 10 days.

Preparation of the installation was carried out the disinfection of the facilities (puddles, walls, floor, and roof) with chadine; the lime was used to disinfect the

floor of the puddle and disinfestations he/she was carried out with cipermetrina. In the puddles chip was placed 10 cm that was good as bed for the guinea pigs approximately.

Before the arrival of the guinea pigs they conformed to the experimental units, the puddles were identified with signs that you/they specified treatment, repetition and percentage. To the arrival of the animals the consumption was only medic, starting from the second day they were subjected to a period of uniformización and adaptation of 15 days time in which diminished the forage gradually and you increase consecutively the nutritional block.

The variables to be evaluated were the following ones: Gain of weight was evaluated at the end of the phase of it puts on weight. The food consumption was not determined by difference of weight of the consumed nutritional block and the consumed daily. In the nutritious conversion he/she was related the quantity of consumed food and the increment of weight won by the animal. The yield to the channel in this variable took the weight of the alive animal and the weight to the corresponding channel. The analysis organoléptico in all the treatments was valued the following ones characteristic: color, scent, flavor, texture, grasosidad, hardness and it was described in the scale from 1 to the 5, for this a panel of 10 degust adores was used.

The results obtained in this investigation were: With regard to the increase of weight the one that stood out of all the treatments was the T2 (flour of cane trash to 20%), with respect to the variable food consumption the T2 is the best in comparison with the other treatments. In what concerns to the nutritious conversion the T4 he/she stands out (flour of trastrojo of corn to 20%), for the yield to the channel the T3 (harina of stubble of corn to 10%) it is the best in comparison with the other ones.

It is recommended to carry out nutritional blocks with different percentages of the used flours, and to establish formulations for other types of animals according to the requirement of each one of them.

### **CAPITULO XI**

### **BIBLIOGRAFÍA**

- ALDANA, H. (1995) .Producción Pecuaria .Segunda Edición. Bogotá Colombia
- ARAQUE, C. (1999). Centro de Investigaciones Agropecuarias. Venezuela.
- BARRAGAN, R. (1997). Principios de Diseño Experimental. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte.
- BAZAURE, P, (2006) .Composición del rastrojo de maíz. Chile
- BIBLIOTECA AGROPECUARIA, (1999) .Alimento Popular. Lima Perú.
- COMBELLAS, J. (1991). The importance of urea molasse blocks and by-pass protein on animal production Vienna, Austria.pag 24.
- CHAUCA, (1997). Requerimientos de vitaminas, aminoácidos y otros en cuyes .Lima Perú
- EMSMINGER, M. (1990). Alimentos y nutrición de los animales. Clovis California.
- ESQUIVEL, (1997). Requerimientos del cuy. Lima Perú
- FLORES, J. (1987). Manual de alimentación animal.
- GALLARDO, M. (2002). Utilización eficiente del afrechillo de trigo.
- GARZÓN, A. (1997). Actualización de tecnologías para la producción.
- GONZALEZ, W. (1990). Alimentación animal.
- GUEVARA, C (1990) . Nutrición animal. Habana Cuba
- INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL. (1990) .Los bloques lo denomina un material alimenticio balanceado. Ministerio de Educación Superior La Habana, Cuba.

- MANTEROLA, H y MIRA, J. (2004). Utilización de subproductos agrícolas. Santiago de Chile.
- SALINAS, M. (2002). Crianza y Comercialización de cuyes. Lima-Perú.
- SERROHINA, L. (2004). Manual de crianza de animales
- TIWARI, S. (1990). Úrea molasses mineral blocks as a feed supplement. Pág. 333-341.
- USCA, J. (1998) .Producción de cuyes. Riobamba Ecuador.
- VENTURA, M. (1995). Alternativas nutricionales durante la época seca. Venezuela. pág. 263-287.
- VITALIANO, G. (2010). Programa de procesos agroindustriales . Colombia
- WALISZEWSKI, K. y PARDIO, V. (1994). Utilización de bloques solidificados de melaza como suplemento alimenticio .Revista Ciencia (1994). pág. 57-65.

### Recursos de Internet.

- ALIAGA. (1979). Alimentación I; Requerimientos del cuy, Disponible en:

  <a href="http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=News&file=article&sid">http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=News&file=article&sid</a>
  =15.(Verificado 30-03-2010).
- CUESTA, P(2002). Revista de divulgación técnica y científica de zootecnia, Disponible en: <a href="http://www.udc.edu.co/zoociencia/documentos/nutrición.pdf">http://www.udc.edu.co/zoociencia/documentos/nutrición.pdf</a>. (Verificado do 30-03-2010).

# ANEXOS

### FORMULACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES.

ANEXO 1: Formulación del bloque nutricional con el 10 % de harina de bagazo

|               |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       | FOSF   | ORO   |
|---------------|--------|--------|-------------|---------|---------|--------|-------|---------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|               |        | MA     | ATERIA SECA | PROTEIN | A BRUTA | GRASA  | BRUTA | FIBRA E | BRUTA | E.M I  | (cal/kg | CENI   | ZAS   | CAL    | CIO   | тот    | ΓAL   |
| INGREDIENTES  | CANT.% | Kg/100 | %           | Kg/100  | %       | Kg/100 | %     | Kg/100  | %     | Kg/100 | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     |
| MELAZA        | 38     | 73,5   | 27,93       | 3,7     | 1,406   | 3      | 1,14  | 0       | 0     | 2263   | 859,94  | 11,3   | 4,294 | 0,8    | 0,304 | 0,1    | 0,038 |
| UREA          | 2      | 99     | 1,98        | 256     | 5,12    |        | 0     |         | 0     |        | 0       |        | 0     |        | 0     |        | 0     |
| CARBONATO DE  |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |       |
| CALCIO        | 5      | 100    | 5,00        | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 38     | 1,9   | 0      | 0     |
| SAL MINERAL   | 1      | 0      | -           | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 23     | 0,23  | 15     | 0,15  |
| HARINA DE     |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |       |
| BAGAZO        | 10     | 50     | 5,00        | 0,75    | 0,075   | 0      | 0     | 22      | 2,2   | 1587   | 158,7   | 0      | 0     | 0,02   | 0,002 | 0,01   | 0,001 |
| AFRECHILLO DE |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |       |
| TRIGO         | 23     | 60     | 13,80       | 15      | 3,45    | 3,2    | 0,736 | 10      | 2,3   | 3619   | 832,37  | 6,1    | 1,403 | 1,6    | 0,368 | 0,2    | 0,046 |
| ALFARINA      | 9      | 0      | -           | 10,9    | 0,981   | 1      | 0,09  | 42,2    | 3,798 | 2606   | 234,54  | 28,6   | 2,574 | 0,5    | 0,045 | 0,2    | 0,018 |
| TORTA DE SOYA | 12     | 89,6   | 10,75       | 45,1    | 5,412   | 5,2    | 0,624 | 4,6     | 0,552 | 3508   | 420,96  | 7,4    | 0,888 | 0,3    | 0,036 | 0,6    | 0,072 |
|               | 100    |        | 64,46       |         | 16,444  |        | 2,59  |         | 8,298 |        | 2506,51 |        | 8,271 |        | 2,885 |        | 0,325 |

de caña de azúcar.

Elaborado: Autores

**ANEXO 2:** Formulación del bloque nutricional con el 20 % de harina de bagazo de caña de azúcar

|                  |        | MA     | ATERIA SECA | PROTEIN | A BRUTA | GRASA E | BRUTA | FIBRA B | RUTA | E.M I  | (cal/kg | CENI   | ZAS   | CALO   | CIO   | FOSFOR | O TOTAL |
|------------------|--------|--------|-------------|---------|---------|---------|-------|---------|------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|
| INGREDIENTES     | CANT.% | Kg/100 | %           | Kg/100  | %       | Kg/100  | %     | Kg/100  | %    | Kg/100 | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     | Kg/100 | %       |
| MELAZA           | 33     | 73,5   | 24,26       | 3,7     | 1,221   | 3       | 0,99  | 0       | 0    | 2263   | 746,79  | 11,3   | 3,729 | 0,8    | 0,264 | 0,1    | 0,033   |
| UREA             | 2      | 99     | 1,98        | 256     | 5,12    |         | 0     |         | 0    |        | 0       |        | 0     |        | 0     |        | 0       |
| CARBONATO DE     |        |        |             |         |         |         |       |         |      |        |         |        |       |        |       |        |         |
| CALCIO           | 4      | 100    | 4,00        | 0       | 0       | 0       | 0     | 0       | 0    | 0      | 0       | 0      | 0     | 38     | 1,52  | 0      | 0       |
| SAL MINERAL      | 1      | 0      | -           | 0       | 0       | 0       | 0     | 0       | 0    | 0      | 0       | 0      | 0     | 23     | 0,23  | 15     | 0,15    |
| HARINA DE BAGAZO | 20     | 50     | 10,00       | 0,75    | 0,15    | 0       | 0     | 22      | 4,4  | 1587   | 317,4   | 0      | 0     | 0,02   | 0,004 | 0,01   | 0,002   |
| AFRECHILLO DE    |        |        |             |         |         |         |       |         |      |        |         |        |       |        |       |        |         |
| TRIGO            | 30     | 60     | 18,00       | 15      | 4,5     | 3,2     | 0,96  | 10      | 3    | 3619   | 1085,7  | 6,1    | 1,83  | 1,6    | 0,48  | 0,2    | 0,06    |
| TORTA DE SOYA    | 10     | 89,6   | 8,96        | 45,1    | 4,51    | 5,2     | 0,52  | 4,6     | 0,46 | 3508   | 350,8   | 7,4    | 0,74  | 0,3    | 0,03  | 0,6    | 0,06    |
|                  | 100    |        | 67,20       |         | 15,501  |         | 2,47  |         | 7,4  |        | 2500,69 |        | 5,559 |        | 2,528 |        | 0,305   |

Elaborado: Autores

**ANEXO 3:** Formulación del bloque nutricional con el 10 % de harina de rastrojo de maíz.

|                     |        |        |             |         |         |        |       |        |        |        |         |        |       |        |       | FOSF   | ORO   |
|---------------------|--------|--------|-------------|---------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                     |        | MA     | ATERIA SECA | PROTEIN | A BRUTA | GRASA  | BRUTA | FIBRA  | BRUTA  | E.M I  | (cal/kg | CENI   | ZAS   | CAL    | CIO   | тот    | `AL   |
| INGREDIENTES        | CANT.% | Kg/100 | %           | Kg/100  | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %      | Kg/100 | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     |
| MELAZA              | 38     | 73,5   | 27,93       | 3,7     | 1,406   | 3      | 1,14  | 0      | 0      | 2263   | 859,94  | 11,3   | 4,294 | 0,8    | 0,304 | 0,1    | 0,038 |
| UREA                | 2      | 99     | 1,98        | 256     | 5,12    |        | 0     |        | 0      |        | 0       |        | 0     |        | 0     |        | 0     |
| CARBONATO DE        |        |        |             |         |         |        |       |        |        |        |         |        |       |        |       |        |       |
| CALCIO              | 4      | 100    | 4,00        | 0       | 0       | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0       | 0      | 0     | 38     | 1,52  | 0      | 0     |
| SAL MINERAL         | 1      | 0      | -           | 0       | 0       | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0       | 0      | 0     | 23     | 0,23  | 15     | 0,15  |
| HARINA DE RASTROJO  |        |        |             |         |         |        |       |        |        |        |         |        |       |        |       |        |       |
| DE MAIZ             | 10     | 85     | 8,50        | 5,4     | 0,54    | 1,1    | 0,11  | 29,5   | 2,95   | 1750   | 175     | 6,1    | 0,61  | 0,47   | 0,047 | 0,07   | 0,007 |
| AFRECHILLO DE TRIGO | 21     | 60     | 12,60       | 15      | 3,15    | 3,2    | 0,672 | 10     | 2,1    | 3619   | 759,99  | 6,1    | 1,281 | 1,6    | 0,336 | 0,2    | 0,042 |
| ALFARINA            | 13     | 0      | -           | 10,9    | 1,417   | 1      | 0,13  | 42,2   | 5,486  | 2606   | 338,78  | 28,6   | 3,718 | 0,5    | 0,065 | 0,2    | 0,026 |
| TORTA DE SOYA       | 11     | 89,6   | 9,86        | 45,1    | 4,961   | 5,2    | 0,572 | 4,6    | 0,506  | 3508   | 385,88  | 7,4    | 0,814 | 0,3    | 0,033 | 0,6    | 0,066 |
|                     | 100    |        | 64,87       |         | 16,594  |        | 2,624 |        | 10,536 |        | 2519,59 |        | 9,903 |        | 2,535 |        | 0,329 |

Elaborado: Autores

**ANEXO 4:** Formulación del bloque nutricional con el 20 % de harina de rastrojo de maíz.

|                               |        | MA     | ATERIA SECA | PROTEIN | A BRUTA | GRASA  | BRUTA | FIBRA E | BRUTA | E.M I  | (cal/kg | CENI   | ZAS   | CAL    | CIO   | FOSF<br>TOT |       |
|-------------------------------|--------|--------|-------------|---------|---------|--------|-------|---------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|-------------|-------|
| INGREDIENTES                  | CANT.% | Kg/100 | %           | Kg/100  | %       | Kg/100 | %     | Kg/100  | %     | Kg/100 | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     | Kg/100      | %     |
| MELAZA                        | 35     | 73,5   | 25,73       | 3,7     | 1,295   | 3      | 1,05  | 0       | 0     | 2263   | 792,05  | 11,3   | 3,955 | 0,8    | 0,28  | 0,1         | 0,035 |
| UREA                          | 2      | 99     | 1,98        | 256     | 5,12    |        | 0     |         | 0     |        | 0       |        | 0     |        | 0     |             | 0     |
| CARBONATO DE<br>CALCIO        | 4      | 100    | 4,00        | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 38     | 1,52  | 0           | 0     |
| SAL MINERAL                   | 1      | 0      | -           | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 23     | 0,23  | 15          | 0,15  |
| HARINA DE RASTROJO<br>DE MAIZ | 20     | 85     | 17,00       | 5,4     | 1,08    | 1,1    | 0,22  | 29,5    | 5,9   | 1750   | 350     | 6,1    | 1,22  | 0,47   | 0,094 | 0,07        | 0,014 |
| AFRECHILLO DE TRIGO           | 31     | 60     | 18,60       | 15      | 4,65    | 3,2    | 0,992 | 10      | 3,1   | 3619   | 1121,89 | 6,1    | 1,891 | 1,6    | 0,496 | 0,2         | 0,062 |
| TORTA DE SOYA                 | 7      | 89,6   | 6,27        | 45,1    | 3,157   | 5,2    | 0,364 | 4,6     | 0,322 | 3508   | 245,56  | 7,4    | 0,518 | 0,3    | 0,021 | 0,6         | 0,042 |
|                               | 100    |        | 73,58       |         | 15,302  |        | 2,626 |         | 9     |        | 2509,5  |        | 7,066 |        | 2,641 |             | 0,303 |

Elaborado: Autores

**ANEXO 5:** Formulación del bloque nutricional con el 10 % de harina de tamo de cebada.

|                   |        | MA     | ATERIA SECA | PROTEIN | A BRUTA | GRASA  | BRUTA | FIBRA E | BRUTA | E.M I  | Kcal/kg | CENI   | ZAS   | CAL    | CIO   | FOSFOR | RO TOTAL |
|-------------------|--------|--------|-------------|---------|---------|--------|-------|---------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|----------|
| INGREDIENTES      | CANT.% | Kg/100 | %           | Kg/100  | %       | Kg/100 | %     | Kg/100  | %     | Kg/100 | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     | Kg/100 | %        |
| MELAZA            | 38     | 73,5   | 27,93       | 3,7     | 1,406   | 3      | 1,14  | 0       | 0     | 2263   | 859,94  | 11,3   | 4,294 | 0,8    | 0,304 | 0,1    | 0,038    |
| UREA              | 2      | 99     | 1,98        | 256     | 5,12    |        | 0     |         | 0     |        | 0       |        | 0     |        | 0     |        | 0        |
| CARBONATO DE      |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |          |
| CALCIO            | 5      | 100    | 5,00        | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 38     | 1,9   | 0      | 0        |
| SAL MINERAL       | 1      | 0      | -           | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 23     | 0,23  | 15     | 0,15     |
| HARINA DE PAJA DE |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |          |
| CEBADA            | 10     | 89,4   | 8,94        | 7,2     | 0,72    | 1      | 0,1   | 26,5    | 2,65  | 1890   | 189     | 9,8    | 0,98  | 0      | 0     | 0      | 0        |
| AFRECHILLO DE     |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |          |
| TRIGO             | 27     | 60     | 16,20       | 15      | 4,05    | 3,2    | 0,864 | 10      | 2,7   | 3619   | 977,13  | 6,1    | 1,647 | 1,6    | 0,432 | 0,2    | 0,054    |
| ALFARINA          | 10     | 0      | -           | 10,9    | 1,09    | 1      | 0,1   | 42,2    | 4,22  | 2606   | 260,6   | 28,6   | 2,86  | 0,5    | 0,05  | 0,2    | 0,02     |
| TORTA DE SOYA     | 7      | 89,6   | 6,27        | 45,1    | 3,157   | 5,2    | 0,364 | 4,6     | 0,322 | 3508   | 245,56  | 7,4    | 0,518 | 0,3    | 0,021 | 0,6    | 0,042    |
|                   | 100    |        | 66,32       |         | 15,543  |        | 2,568 |         | 9,57  |        | 2532,23 |        | 9,781 |        | 2,937 |        | 0,304    |

Elaborado: Autores

**ANEXO 6:** Formulación del bloque nutricional con el 20 % de harina de tamo de cebada.

|                   |        | MA     | ATERIA SECA | PROTEIN | A BRUTA | GRASA  | BRUTA | FIBRA E | BRUTA | E.M I  | Kcal/kg | CENI   | ZAS   | CAL    | CIO   | FOSFO  | RO TOTAL |
|-------------------|--------|--------|-------------|---------|---------|--------|-------|---------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|----------|
| INGREDIENTES      | CANT.% | Kg/100 | %           | Kg/100  | %       | Kg/100 | %     | Kg/100  | %     | Kg/100 | %       | Kg/100 | %     | Kg/100 | %     | Kg/100 | %        |
| MELAZA            | 36     | 73,5   | 26,46       | 3,7     | 1,332   | 3      | 1,08  | 0       | 0     | 2263   | 814,68  | 11,3   | 4,068 | 0,8    | 0,288 | 0,1    | 0,036    |
| UREA              | 2      | 99     | 1,98        | 256     | 5,12    |        | 0     |         | 0     |        | 0       |        | 0     |        | 0     |        | 0        |
| CARBONATO DE      |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |          |
| CALCIO            | 4      | 100    | 4,00        | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 38     | 1,52  | 0      | 0        |
| SAL MINERAL       | 1      | 0      | -           | 0       | 0       | 0      | 0     | 0       | 0     | 0      | 0       | 0      | 0     | 23     | 0,23  | 15     | 0,15     |
| HARINA DE PAJA DE |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |          |
| CEBADA            | 20     | 89,4   | 17,88       | 7,2     | 1,44    | 1      | 0,2   | 26,5    | 5,3   | 1890   | 378     | 9,8    | 1,96  | 0      | 0     | 0      | 0        |
| AFRECHILLO DE     |        |        |             |         |         |        |       |         |       |        |         |        |       |        |       |        |          |
| TRIGO             | 27     | 60     | 16,20       | 15      | 4,05    | 3,2    | 0,864 | 10      | 2,7   | 3619   | 977,13  | 6,1    | 1,647 | 1,6    | 0,432 | 0,2    | 0,054    |
| ALFARINA          | 2      | 0      | -           | 10,9    | 0,218   | 1      | 0,02  | 42,2    | 0,844 | 2606   | 52,12   | 28,6   | 0,572 | 0,5    | 0,01  | 0,2    | 0,004    |
| TORTA DE SOYA     | 8      | 89,6   | 7,17        | 45,1    | 3,608   | 5,2    | 0,416 | 4,6     | 0,368 | 3508   | 280,64  | 7,4    | 0,592 | 0,3    | 0,024 | 0,6    | 0,048    |
|                   | 100    |        | 73,69       |         | 15,768  |        | 2,58  |         | 8,844 |        | 2502,57 |        | 8,247 |        | 2,504 |        | 0,292    |

Elaborado: Autores.

ANEXO 7. Medias de la ganancia de peso (gr).

|           | I       | II      | III     | IV     | Σ         | X       |
|-----------|---------|---------|---------|--------|-----------|---------|
| <b>T1</b> | 520,2   | 508,6   | 523,13  | 517,09 | 2069,02   | 517,255 |
| T2        | 621,06  | 615,83  | 602,92  | 623,6  | 2463,41   | 615,85  |
| Т3        | 431,33  | 425,34  | 413,83  | 419,6  | 1690,1    | 422,53  |
| T4        | 494,49  | 504,34  | 505,96  | 485,32 | 1990,11   | 497,53  |
| T5        | 391,8   | 399,47  | 395,85  | 408,07 | 1595,19   | 398,80  |
| Т6        | 376,4   | 384,48  | 365,19  | 360,92 | 1486,99   | 371,75  |
| Σ         | 2835,28 | 2838,06 | 2806,88 | 2814,6 | 11294,820 | 470,618 |

Elaboración: Los Autores

ANEXO 8. Medias del consumo de alimento (gr).

|           | I        | II       | III      | IV       | Σ         | X       |
|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|
| <b>T1</b> | 7110,16  | 7123,71  | 7388,50  | 7338,33  | 28960,70  | 7240,18 |
| T2        | 8224,78  | 7921,79  | 8153,67  | 8284,00  | 32584,23  | 8146,06 |
| Т3        | 6142,72  | 6093,11  | 6102,58  | 6090,22  | 24428,64  | 6107,16 |
| T4        | 5772,76  | 5794,18  | 5930,14  | 5774,21  | 23271,29  | 5817,82 |
| T5        | 6888,53  | 6898,47  | 6897,78  | 6862,84  | 27547,63  | 6886,91 |
| Т6        | 5260,69  | 5226,83  | 5205,43  | 5228,05  | 20921,00  | 5230,25 |
| Σ         | 39399,65 | 39058,09 | 39678,10 | 39577,66 | 157713,49 | 6571,40 |

Elaboración: Los Autores

ANEXO 9. Medias de la conversión alimenticia.

|    | I     | II    | III   | IV    | Σ      | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| T1 | 13,67 | 14,01 | 14,12 | 14,19 | 55,99  | 14,00 |
| T2 | 13,24 | 12,86 | 13,52 | 13,28 | 52,9   | 13,23 |
| Т3 | 14,24 | 14,33 | 14,75 | 14,51 | 57,83  | 14,46 |
| T4 | 11,67 | 11,49 | 11,72 | 11,9  | 46,78  | 11,70 |
| Т5 | 17,58 | 17,27 | 17,43 | 16,82 | 69,1   | 17,28 |
| Т6 | 13,98 | 13,59 | 14,25 | 14,49 | 56,31  | 14,08 |
| Σ  | 84,38 | 83,55 | 85,79 | 85,19 | 338,91 | 14,12 |

Elaboración: Los Autores

ANEXO 10. Medias del rendimiento a la canal (%).

|    | I      | II     | III   | IV     | Σ       | X     |
|----|--------|--------|-------|--------|---------|-------|
| T1 | 60,50  | 58,62  | 59,01 | 61,5   | 239,63  | 59,91 |
| T2 | 49,16  | 51,2   | 49,78 | 50,23  | 200,37  | 50,09 |
| Т3 | 77,97  | 75,6   | 74,98 | 76,19  | 304,74  | 76,19 |
| T4 | 70,48  | 68,4   | 72,16 | 70,88  | 281,92  | 70,48 |
| T5 | 62,80  | 60,14  | 61,77 | 62     | 246,71  | 61,68 |
| Т6 | 62,06  | 64,03  | 63,8  | 61,26  | 251,15  | 62,79 |
| Σ  | 382,97 | 377,99 | 381,5 | 382,06 | 1524,52 | 63,52 |

Elaboración: Los Autores

### ANEXO 11. PRUEBA PARA LA DEGUSTACIÓN DE LA CARNE DE CUY.

### **INSTRUCCIONES**

Le solicitamos a usted leer detenidamente y tomarse el tiempo suficiente para la calificación (1 a 5) de la carne de cuy analizando los siguientes parámetros.

### 1.-COLOR

El color debe ser uniforme (rosado-rosado pálido), agradable a la vista.

El color interno debe ser un rojo brillante.

La carne no debe ser muy pálida.

### 2.-OLOR

Debe ser característico de una carne fresca, sin olor extraño.

### 3.-SABOR

Debe ser agradable al paladar, no poseer sabores extraños.

### 4.-TEXTURA

Debe ser firme, consistente y no tan desmenuzable.

### 5.- GRASOSIDAD

No debe ser muy grasosa y extremadamente sin grasa

### 6.-DUREZA

La carne debe ser suave.

En el siguiente cuadro marque con una x la puntuación que usted crea conveniente.

|                |                          |            |    |    | Tratan | niento | os |    |
|----------------|--------------------------|------------|----|----|--------|--------|----|----|
| Característica | Alternativas             | Puntuación | T1 | T2 | T3     | T4     | T5 | T6 |
|                | Excelente                | 5          |    |    |        |        |    |    |
|                | Atractivo                | 4          |    |    |        |        |    |    |
| Color          | Poco atractivo           | 3          |    |    |        |        |    |    |
|                | Nada atractivo           | 2          |    |    |        |        |    |    |
|                | Malo                     | 1          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy agradable            | 5          |    |    |        |        |    |    |
|                | Agradable                | 4          |    |    |        |        |    |    |
| Olor           | Poco agradable           | 3          |    |    |        |        |    |    |
|                | No agradable             | 2          |    |    |        |        |    |    |
|                | Indiferente              | 1          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy agradable            | 5          |    |    |        |        |    |    |
|                | Agradable                | 4          |    |    |        |        |    |    |
| Sabor          | Poco agradable           | 3          |    |    |        |        |    |    |
|                | No agradable             | 2          |    |    |        |        |    |    |
|                | Indiferente              | 1          |    |    |        |        |    |    |
|                | Fina                     | 5          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy fina                 | 4          |    |    |        |        |    |    |
| Textura        | Normal                   | 3          |    |    |        |        |    |    |
|                | Gruesa                   | 2          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy gruesa               | 1          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy grasoso              | 5          |    |    |        |        |    |    |
|                | Grasoso                  | 4          |    |    |        |        |    |    |
| Grasosidad     | Normal                   | 3          |    |    |        |        |    |    |
|                | Poco grasoso             | 2          |    |    |        |        |    |    |
|                | No se percibe grasosidad | 1          |    |    |        |        |    |    |
|                | Suave                    | 5          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy suave                | 4          |    |    |        |        |    |    |
| Dureza         | Normal                   | 3          |    |    |        |        |    |    |
|                | Muy duro                 | 2          |    |    |        |        |    |    |
|                | Duro                     | 1          |    |    |        |        |    |    |

ANEXO 12.COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL T1 (HARINA DE BAGAZO DE CAÑA 10%).

|                          | DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR<br>UNITARIO | VALOR<br>TOTAL |
|--------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------|
|                          | Harina de bagazo de caña     | 60,94    |          | 0,2               | 12,18          |
|                          | Melaza                       | 117,77   |          | 0,35              | 41,21          |
| Materia Prima            | Urea                         | 6,09     | kilos    | 0,58              | 3,53           |
|                          | Carbonato de calcio          | 15,2     | kilos    | 0,1               | 1,52           |
| teria                    | Sal mineral                  | 3,05     | kilos    | 0,35              | 1,07           |
| Mai                      | Afrechillo                   | 70,08    | kilos    | 0,27              | 19,08          |
|                          | Alfarina                     | 27,42    | kilos    | 0,35              | 9,60           |
|                          | Torta de soya                | 36,56    | kilos    | 0,68              | 24,86          |
|                          | Albendazol                   | 1        | Ampolla  | 0,63              | 0,63           |
|                          | Cipermetrina                 | 1        | Frasco   | 1,09              | 1,09           |
|                          | Clortetraciclina             | 0,5      | kilos    | 0,5               | 0,25           |
| S00                      | Chadine                      | 1        | Galón    | 1,32              | 1,32           |
| Fármacos                 | Dermicon                     | 1        | Frasco   | 0,7               | 0,70           |
| Fá                       | Floxaviar                    | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
|                          | Ivermectina                  | 1        | Frasco   | 0,35              | 0,35           |
|                          | Opigal 5                     | 1        | Frasco   | 1,87              | 1,87           |
|                          | Vitamina C                   | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
| Elaboración de B.N       | Recolección de materia prima | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
|                          | Picado y secado              | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| ón c                     | Molienda                     | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| raci                     | Elaboración                  | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| abo                      | Enfundado                    | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| 豆                        | Almacenamiento               | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
|                          | Bebederos                    | 4        | Unidades | 1                 | 4,00           |
|                          | Comederos                    | 4        | Unidades | 1,46              | 5,84           |
| Otros                    | Malla soldada                | 3        | Metros   | 3,4               | 10,20          |
| 40                       | Duelas                       | 3        | Unidades | 1                 | 3,00           |
|                          | Tablas                       | 22       | Unidades | 0,5               | 11,00          |
|                          | Viruta                       | 5        | Costales | 0,53              | 2,65           |
| Material<br>Experimental | Cuyes                        | 20       | Animales | 5                 | 100,00         |
|                          | SUB TOTAL                    |          |          |                   | 280,42         |
|                          | Imprevistos 10% del total    |          |          |                   | 28,04          |
|                          | TOTAL                        | L        |          |                   | 308,47         |

ANEXO 13.COSTO DE PRODUCCIÓN DEL T2 (HARINA DE BAGAZO DE CAÑA 20%).

|                          | DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR<br>UNITARIO | VALOR<br>TOTAL |
|--------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------|
|                          | Harina de bagazo de caña     | 60,94    | kilos    | 0,2               | 12,19          |
| <u>g</u>                 | Melaza                       | 100,55   | litros   | 0,35              | 35,19          |
| Materia Prima            | Urea                         | 6,09     | kilos    | 0,58              | 3,53           |
| ia ]                     | Carbonato de calcio          | 12,2     | kilos    | 0,1               | 1,22           |
| [ate                     | Sal mineral                  | 3,03     | kilos    | 0,35              | 1,06           |
| 2                        | Afrechillo                   | 91,41    | kilos    | 0,2722            | 24,88          |
|                          | Torta de soya                | 30,47    | kilos    | 0,68              | 20,72          |
|                          | Albendazol                   | 1        | Ampolla  | 0,63              | 0,63           |
|                          | Cipermetrina                 | 1        | Frasco   | 1,09              | 1,09           |
|                          | Clortetraciclina             | 0,5      | kilos    | 0,5               | 0,25           |
| sooi                     | Chadine                      | 1        | Galón    | 1,32              | 1,32           |
| Fármacos                 | Dermicon                     | 1        | Frasco   | 0,7               | 0,70           |
| Fá.                      | Floxaviar                    | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
|                          | Ivermectina                  | 1        | Frasco   | 0,35              | 0,35           |
|                          | Opigal 5                     | 1        | Frasco   | 1,87              | 1,87           |
|                          | Vitamina C                   | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
| Elaboración de B.N       | Recolección de materia prima | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
|                          | Picado y secado              | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| ón c                     | Molienda                     | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| raci                     | Elaboración                  | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| abo                      | Enfundado                    | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| <b>=</b>                 | Almacenamiento               | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
|                          | Bebederos                    | 4        | Unidades | 1                 | 4,00           |
|                          | Comederos                    | 4        | Unidades | 1,46              | 5,84           |
| Otros                    | Malla soldada                | 3        | Metros   | 3,4               | 10,20          |
|                          | Duelas                       | 3        | Unidades | 1                 | 3,00           |
|                          | Tablas                       | 22       | Unidades | 0,5               | 11,00          |
|                          | Viruta                       | 5        | Costales | 0,53              | 2,65           |
| Material<br>Experimental | Cuyes                        | 20       | Unidades | 5                 | 100,00         |
|                          | SUB TOTAL                    |          |          |                   | 266,15         |
|                          | Imprevistos 10% del total    |          |          |                   | 26,62          |
|                          | TOTAL                        |          |          |                   | 292,77         |

ANEXO 14.COSTO DE PRODUCCIÓN DEL T3 (HARINA DE RASTROJO DE MAÍZ AL 10%).

|                          | DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR<br>UNITARIO | VALOR<br>TOTAL |
|--------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------|
|                          | Harina de rastrojo de maíz   | 60,94    | kilos    | 0,15              | 9,14           |
|                          | Melaza                       | 109,69   | litros   | 0,35              | 38,39          |
|                          | Urea                         | 6,09     | kilos    | 0,58              | 3,53           |
| Ė                        | Carbonato de calcio          | 12,2     | kilos    | 0,1               | 1,22           |
| Motorio Primo            | Sal mineral                  | 3,05     | kilos    | 0,35              | 1,07           |
|                          | Afrechillo                   | 82,27    | kilos    | 0,2722            | 22,39          |
|                          | Alfarina                     | 6,09     | kilos    | 0,35              | 2,13           |
|                          | Torta de soya                | 24,38    | kilos    | 0,68              | 16,58          |
|                          | Albendazol                   | 1        | Ampolla  | 0,63              | 0,63           |
|                          | Cipermetrina                 | 1        | Frasco   | 1,09              | 1,09           |
|                          | Clortetraciclina             | 0,5      | kilos    | 0,5               | 0,25           |
|                          | Chadine                      | 1        | Galón    | 1,32              | 1,32           |
| Society                  | Dermicon                     | 1        | Frasco   | 0,7               | 0,70           |
| [                        | Floxaviar                    | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
|                          | Ivermectina                  | 1        | Frasco   | 0,35              | 0,35           |
|                          | Opigal 5                     | 1        | Frasco   | 1,87              | 1,87           |
|                          | Vitamina C                   | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
| Z                        | Recolección de materia prima | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| 7                        | Picado y secado              | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| "                        | Molienda                     | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| Elaboración de B.N       | Elaboración                  | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| 94                       | Enfundado                    | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| <u>-</u>                 | Almacenamiento               | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
|                          | Bebederos                    | 4        | Unidades | 1                 | 4,00           |
|                          | Comederos                    | 4        | Unidades | 1,46              | 5,84           |
| 90                       | Malla soldada                | 3        | Metros   | 3,4               | 10,20          |
|                          | Duelas                       | 3        | Unidades | 1                 | 3,00           |
|                          | Tablas                       | 22       | Unidades | 0,5               | 11,00          |
|                          | Viruta                       | 5        | Costales | 0,53              | 2,65           |
| Material<br>Experimental | Cuyes                        | 20       | Unidades | 5                 | 100,00         |
|                          | SUB TOTAL                    |          | <u>I</u> |                   | 261,81         |
|                          | Imprevistos 10% del total    |          |          |                   | 26,18          |
|                          | TOTAL                        | 1        |          |                   | 288,00         |

ANEXO 15.COSTO DE PRODUCCCIÓN DEL T4 (HARINA DE RASTROJO DE MAÍZ 20%).

|                          | DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR<br>UNITARIO | VALOR<br>TOTAL |
|--------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------|
|                          | Harina de rastrojo de maíz   | 60,94    |          | 0,15              | 9,14           |
| g                        | Melaza                       | 106,65   | litros   | 0,35              | 37,32          |
| Materia Prima            | Urea                         | 6,09     | kilos    | 0,58              | 3,53           |
| ria I                    | Carbonato de calcio          | 12,2     | kilos    | 0,1               | 1,22           |
| ate                      | Sal mineral                  | 3,05     | kilos    | 0,35              | 1,07           |
| Σ                        | Afrechillo                   | 94,45    | kilos    | 0,2722            | 25,71          |
|                          | Torta de soya                | 21,33    | kilos    | 0,68              | 14,50          |
|                          | Albendazol                   | 1        | Ampolla  | 0,63              | 0,63           |
|                          | Cipermetrina                 | 1        | Frasco   | 1,09              | 1,09           |
|                          | Clortetraciclina             | 0,5      | kilos    | 0,5               | 0,25           |
| cos                      | Chadine                      | 1        | Galón    | 1,32              | 1,32           |
| Fármacos                 | Dermicon                     | 1        | Frasco   | 0,7               | 0,70           |
| Fái                      | Floxaviar                    | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
|                          | Ivermectina                  | 1        | Frasco   | 0,35              | 0,35           |
|                          | Opigal 5                     | 1        | Frasco   | 1,87              | 1,87           |
|                          | Vitamina C                   | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
| Z                        | Recolección de materia prima | 2        | Jornal   | 1,9               | 3,80           |
| Elaboración de B.N       | Picado y secado              | 2        | Jornal   | 1,9               | 3,80           |
| Ón c                     | Molienda                     | 2        | Jornal   | 1,9               | 3,80           |
|                          | Elaboración                  | 2        | Jornal   | 1,9               | 3,80           |
| apo                      | Enfundado                    | 2        | Jornal   | 1,9               | 3,80           |
| 13                       | Almacenamiento               | 2        | Jornal   | 1,9               | 3,80           |
|                          | Bebederos                    | 4        | Unidades | 1                 | 4,00           |
|                          | Comederos                    | 4        | Unidades | 1,46              | 5,84           |
| Otros                    | Malla soldada                | 3        | Metros   | 3,4               | 10,20          |
| O <sub>t</sub> o         | Duelas                       | 3        | Unidades | 1                 | 3,00           |
|                          | Tablas                       | 22       | Unidades | 0,5               | 11,00          |
|                          | Viruta                       | 5        | Costales | 0,53              | 2,65           |
| Material<br>Experimental | Cuyes                        | 20       | Unidades | 5                 | 100,00         |
|                          | SUB TOTAL                    |          |          |                   | 259,86         |
|                          | Imprevistos 10% del total    |          |          |                   | 25,99          |
|                          | TOTAL                        |          | -        |                   | 285,85         |

ANEXO 16.COSTO DE PRODUCCIÓN DEL T5 (HARINA DE TAMO DE CEBADA AL 10%).

|                          | DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR<br>UNITARIO | VALOR<br>TOTAL |
|--------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------|
|                          | Harina de tamo de cebada     | 30,47    | kilos    | 0,1               | 3,05           |
|                          | Melaza                       | 115,77   | litros   | 0,35              | 40,52          |
| ima                      | Urea                         | 6,09     | kilos    | 0,58              | 3,53           |
| Materia Prima            | Carbonato de calcio          | 15,2     | kilos    | 0,1               | 1,52           |
| teris                    | Sal mineral                  | 3,05     | kilos    | 0,35              | 1,07           |
| Mat                      | Afrechillo                   | 82,27    | kilos    | 0,2722            | 22,39          |
|                          | Alfarina                     | 30,47    | kilos    | 0,35              | 10,66          |
|                          | Torta de soya                | 21,33    | kilos    | 0,68              | 14,50          |
|                          | Albendazol                   | 1        | Ampolla  | 0,63              | 0,63           |
|                          | Cipermetrina                 | 1        | Frasco   | 1,09              | 1,09           |
|                          | Clortetraciclina             | 0,5      | kilos    | 0,5               | 0,25           |
| Fármacos                 | Chadine                      | 1        | Galón    | 1,32              | 1,32           |
| rma                      | Dermicon                     | 1        | Frasco   | 0,7               | 0,70           |
| Fá                       | Floxaviar                    | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
|                          | Ivermectina                  | 1        | Frasco   | 0,35              | 0,35           |
|                          | Opigal 5                     | 1        | Frasco   | 1,87              | 1,87           |
|                          | Vitamina C                   | 1        | Frasco   | 0,83              | 0,83           |
| Z                        | Recolección de materia prima | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| Elaboración de B.N       | Picado y secado              | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| ión (                    | Molienda                     | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| raci                     | Elaboración                  | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| abo                      | Enfundado                    | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
| <u> </u>                 | Almacenamiento               | 2        | Jornales | 1,9               | 3,80           |
|                          | Bebederos                    | 4        | Unidades | 1                 | 4,00           |
|                          | Comederos                    | 4        | Unidades | 1,46              | 5,84           |
| Otros                    | Malla soldada                | 3        | Metros   | 3,4               | 10,20          |
| Ot                       | Duelas                       | 3        | Unidades | 1                 | 3,00           |
|                          | Tablas                       | 22       | Unidades | 0,5               | 11,00          |
|                          | Viruta                       |          | Costales | 0,53              | 2,65           |
| Material<br>Experimental | Cuyes                        | 20       | Unidades | 5                 | 100,00         |
|                          | SUB TOTAL                    |          |          |                   | 264,61         |
|                          | Imprevistos 10% del total    |          |          |                   | 26,46          |
|                          | TOTAL                        |          |          |                   | 291,07         |

ANEXO 17.COSTO DE PRODUCCIÓN DEL T6 (HARINA DE TAMO DE CEBADA AL 20%).

|                    | ,                         |          |          | VALOR    | VALOR  |
|--------------------|---------------------------|----------|----------|----------|--------|
|                    | DESCRIPCIÓN               | CANTIDAD |          | UNITARIO | TOTAL  |
|                    | Harina de tamo de cebada  | 60,94    |          | 0,1      | 6,09   |
| g                  | Melaza                    | 114,77   |          | 0,35     | 40,17  |
| Ë                  | Urea                      |          | kilos    | 0,58     | 3,53   |
| a P                | Carbonato de calcio       | 12,2     |          | 0,1      | 1,22   |
| Materia Prima      | Sal mineral               | 3,05     | kilos    | 0,35     | 1,07   |
| /Iat               | Afrechillo                | 82,27    | kilos    | 0,2722   | 22,39  |
| _                  | Alfarina                  | 6,09     | kilos    | 0,35     | 2,13   |
|                    | Torta de soya             | 24,38    | kilos    | 0,68     | 16,58  |
|                    | Albendazol                | 1        | Ampolla  | 0,63     | 0,63   |
|                    | Cipermetrina              | 1        | Frasco   | 1,09     | 1,09   |
|                    | Clortetraciclina          | 0,5      | kilos    | 0,5      | 0,25   |
| Fármacos           | Chadine                   | 1        | Galón    | 1,32     | 1,32   |
| l ma               | Dermicon                  | 1        | Frasco   | 0,7      | 0,70   |
| Fár                | Floxaviar                 | 1        | Frasco   | 0,83     | 0,83   |
|                    | Ivermectina               | 1        | Frasco   | 0,35     | 0,35   |
|                    | Opigal 5                  | 1        | Frasco   | 1,87     | 1,87   |
|                    | Vitamina C                | 1        | Frasco   | 0,83     | 0,83   |
| Z                  | Recolección de materia    |          |          |          |        |
| Elaboración de B.N | prima                     | 2        | Jornal   | 1,9      | 3,80   |
| ı de               | Picado y secado           | 2        | Jornal   | 1,9      | 3,80   |
| ción               | Molienda                  | 2        | Jornal   | 1,9      | 3,80   |
| 0ra                | Elaboración               | 2        | Jornal   | 1,9      | 3,80   |
| labo               | Enfundado                 | 2        | Jornal   | 1,9      | 3,80   |
| 国                  | Almacenamiento            | 2        | Jornal   | 1,9      | 3,80   |
|                    | Bebederos                 | 4        | Unidades | 1        | 4,00   |
|                    | Comederos                 | 4        | Unidades | 1,46     | 5,84   |
| Otros              | Malla soldada             | 3        | Metros   | 3,4      | 10,20  |
| Oti                | Duelas                    | 3        | Unidades | 1        | 3,00   |
| _                  | Tablas                    | 22       | Unidades | 0,5      | 11,00  |
|                    | Viruta                    | 5        | Costales | 0,53     | 2,65   |
| Material.          |                           |          |          |          |        |
| Experimental       | Cuyes                     | 20       | Unidades | 5        | 100,00 |
|                    | SUB TOTAL                 |          |          |          | 260,55 |
|                    | Imprevistos 10% del total |          |          |          | 26,05  |
|                    | TOTAL                     |          |          |          | 286,60 |

### ANEXO 18. COSTO TOTAL DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES

| T1     | T2     | T3     | T4     | T5     | T6     | USD     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 308,47 | 292,77 | 288,00 | 285,85 | 291,07 | 286,60 | 1752,76 |

# FOTOGRAFÍAS

### RECOLECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Foto 1.Recolección del bagazo de caña



Foto 2. Recolección del rastrojo de maíz.



Foto 3.Recolección del tamo de cebada



### **SECADO**

Foto 4. Secado del bagazo de caña



Foto 5. Secado del rastrojo de maíz



Foto 6. Secado del tamo de cebada



### MOLIENDA

Foto 7.Harina de bagazo de caña



Foto 8.Harina de rastrojo de maíz



Foto 9. Harina de tamo de cebada



### ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES

### **INGREDIENTES**

Foto 10. Tipo de harinas



Foto 11. Torta de soya



Foto 12. Alfarina



Foto 13. Sal mineral



Foto 14. Afrechillo de trigo



Foto 15. Carbonato de calcio



Foto 16. Úrea



Foto 17. Mezcla de los ingredientes



Foto 18. Preparación



Foto 19.Área de secado



Foto 20. Enfundado



### PREPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Foto 21.Desinfección



Foto 22. Cama



Foto 23. Identificación de pozas



ALIMENTACIÓN

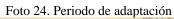


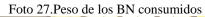






Foto 26.Registro de peso







### CONTROL DE PARASITOS EXTERNOS

Foto 28. Control de piojos

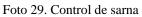




Foto 30. Fármacos utilizados







### PRUEBA ORGANOLÉPTICA





Foto 34. Ubicacion de los tratamientos



Foto 35. Degustación

